



Departamento de Geografía Humana-

SOCIOECOLOGÍA Y PERCEPCIÓN DEL PREDIO "LAS BAYAS-UJED", DURANGO (MÉXICO).

Tesis doctoral de

D. José Apolinar Quiroz Arratia

PROGRAMA DE DOCTORADO EN GEOGRAFÍA

Directores. Dra. Concepción Foronda Robles.

Dr. Luis Galindo Pérez de Azpillaga

Aprobación del trabajo.

Agradecimientos:

A Dios, nuestro señor.

A mi Alma Mater la Universidad Juárez del estado de Durango, México.

Al Sr. Secretario de Educación Pública en el estado de Durango y Ex Rector de la UJED

C. P. Rubén Calderón Lujan

A mis compañeros y amigos de la Facultad de Ciencias Forestales-UJED.

A mi Alma Mater la Universidad de Sevilla, España, y el Departamento de Geografía Humana.

A mis estimados profesores de la Universidad de Sevilla, España:

Dra. Dominga Márquez Fernández

Dr. Julio Cabero Almenara

Dr. Ricardo Huete Fuertes

Dr. José Manuel Rubio Recio (+)

Al Dr. Luis Galindo Pérez de Azpillaga por su amabilidad y sus atenciones.

Y como más importante, me gustaría agradecerle, de manera profunda, muy especial y sinceramente, a mi asesora y directora de Tesis, a la **Dra. Concepción Foronda Robles**, su esfuerzo y dedicación.

Sus conocimientos, consejos, orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para mi formación como investigador.

Ella ha inculcado en mí un amplio sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico, sin los cuales difícilmente podría tener una formación completa como investigador.

A su manera, ha sido capaz de ganarse mi lealtad y admiración, así como sentirme en deuda con ella, por todo lo recibido, durante el periodo de tiempo que ha durado esta Tesis Doctoral.

Dedicatoria:

A Dios.

Por haberme permitido llegar a este punto y haberme dado salud,
para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres:

Sr. Juan Quiroz Vargas (\pm).

Sra. Guadalupe Arratia Mata.

Por su ejemplo digno de superación y entrega, consejos y valores,
que me han permitido ser una persona de bien.

A mis hijos:

José Arturo Quiroz Guerrero

José Alonso Quiroz Jacquez

Por su cariño y amor.

A mis hermanos:

Jesús(\pm), Alberto, Rubén(\pm), Leticia y María.

Por su apoyo, amor y calidez de la familia a la cual amo.

A mis amigos:

Ramón Ortiz, Xiomara Ochoa, Gabi Salas, Sandra Iliana, Efraín Rodríguez (\pm), Antonio Díaz,

Antonio Dominguez, Andrés Quiñones, Diana Velázquez y Raimundo Aguilar.

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y hasta ahora,
seguimos siendo amigos.

Resumen:

La comprensión y el conocimiento del contexto natural y socioeconómico de un determinado espacio geográfico, orienta a sus habitantes y administradores a tener una mejor planeación para el manejo del ecosistema, sus recursos naturales y demás componentes, para así beneficiar el desarrollo local sostenible. Bajo esta perspectiva este trabajo de investigación tuvo como objetivo principal elaborar un diagnóstico actual e integrar la información biofísica y socioeconómica, complementada con un estudio de percepciones sociales del bosque Las Bayas-UJED. Esta área se localiza en el municipio de Pueblo Nuevo, Durango, a 130 km al sur de la ciudad de Durango, por la carretera Durango - La Flor. Se espera que esta información sustente a los actores sociales, en los procesos participativos, en especial a los administradores, para tomar las mejores decisiones orientadas a la resolución de la problemática ecológica y social que enfrenta el bosque y a la administración adecuada de sus componentes biofísicos y socioeconómicos que permitan transitar a un desarrollo sostenible.

El análisis del componente biofísico del Bosque Las Bayas-UJED conforma información sobre su ubicación geográfica, aspectos hidrológicos, climáticos, litológicos, tipos de suelo, inclinación y elevación del terreno, tipos de vegetación, además de usos de suelo, flora y fauna. El área de influencia socioeconómica del Bosque Las Bayas-UJED, relaciona la población respecto a las infraestructuras, tipos de tenencias de la tierra, servicios básicos, índice de desarrollo humano, índice de marginación e índice de pobreza.

El estudio de percepciones sociales de El Bosque se llevó a cabo a fin de conocer la perspectiva de los actores sociales, desde sus intereses, necesidades, problemáticas y visiones.

La información obtenida se generó con el empleo de diferentes técnicas, artefactos y herramientas de tipo cualitativo y cuantitativo, siendo éstas: entrevistas en profundidad, encuestas, observación

participante, recorridos por el área, conversaciones informales con personas relacionadas con el área de estudio, uso de mapas y generación de cartografía mediante sistemas de información geográfica, así como revisión bibliográfica.

Tomando en cuenta los resultados se encontraron importantes hallazgos. El predio Las Bayas-UJED conjuntamente con la región es un área de amplia importancia ecológica, social, económica, educativa, de recreación e investigación que proporciona multitud de bienes y servicios ecosistémicos a las poblaciones locales y confinantes. De los principales bienes y servicios ecosistémicos tangibles e intangibles se encuentran el agua, suelo alimentos, combustibles, diversidad de flora y fauna, paisajes de belleza escénica con potencialidad para el senderismo, recreación, campismo, pesca y ecoturismo.

Para la República Mexicana, el estado de Durango y las instituciones investigación y de educación superior y en particular la UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO, sus escuelas, facultades y centros de investigación, especialmente Facultad de Ciencias Forestales (FCF) y el Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera (ISIMA) representan una fortaleza importante en la enseñanza y la investigación forestal y ambiental.

En el ámbito socioeconómico, la zona de influencia del Bosque Las Bayas-UJED, de acuerdo al análisis desarrollado, se caracterizó por presentar una alta heterogeneidad de las condiciones sociales y económicas de sus pobladores, alta dispersión de localidades y viviendas, vías de comunicación insuficientes, en mal estado con poca inversión e inaccesibles en temporada de lluvias, elevados índices de pobreza extrema, marginación y bajo índice de desarrollo humano, además de un movimiento poblacional importante lo que deduce, que se trata de una zona de alto dinamismo, inestabilidad y complejidad.

En relación a las percepciones ambientales se detectó situaciones que dificultaban los procesos de organización ejidal y comunal para la producción, escasa participación, falta de cohesión e integración social, falta de espacios comunitarios, falta de clínicas y atención médica, alcoholismo, tabaquismo, actividades ilícitas, diversidad de condiciones sociales, económicas y culturales de los habitantes.

Por otro lado, la información documentada en la presente investigación se constituye como una herramienta valiosa de comunicación y análisis, que apoya a los actores sociales al interior de la UJED y de la región, para tener una mejor comprensión de un área representativa del geo sistema, teniendo así mejores posibilidades de identificar y priorizar acciones y estrategias orientadas a la resolución de problemáticas comunes y necesidades del área, en el componente biofísico, económico y social.

La información es útil para que los investigadores, maestros, alumnos de licenciatura y postgrado de las instituciones educativas del estado de Durango, puedan desarrollar funciones sustantivas en la docencia, la investigación y la difusión de la cultura y el conocimiento.

Palabras clave: desarrollo sostenible, percepciones socioecológicas, caracterización biofísica, ordenamiento ecológico territorial.

Summary:

Understanding and knowledge of the natural and socio-economic context of a given geographical space, oriented to residents or managers have a better planning for the management of the ecosystem, their natural resources and other components, to benefit the local sustainable development. This perspective this research work had as main objective develop a current diagnosis and integrated in single document information biophysical and socio-economic, complemented with a study of social perceptions of the forest berries-UJED. This area is located in the municipality of Pueblo Nuevo, Durango, 130 km south of the city of Durango by the Durango - La Flor highway. Expected with raised and concentrated in a single document information employed the social actors in participatory processes, in particular administrators, in the election to choose better decisions aimed at the resolution of the ecological and social problems facing the forest and proper management of its biophysical and socioeconomic components that allow travel to a sustainable development.

Analysis of forest berries-UJED biophysical component makes up information about your geographic location, hydrological, climate, lithology, types of soil, slope and elevation of the terrain, vegetation types, in addition to applications of soil, flora and fauna. The socio-economic aspect, of the area of influence of the forest berries-UJED, integrates information related to the population with respect to infrastructure, type of ownership of land, basic services, index of human development index of marginalization and poverty. The study of social perceptions of the forest was conducted in order to know the perspective of social actors, since their relationship, interests, needs, problems and vision you have.

The information obtained was generated with the use of different techniques, appliances and tools of qualitative and quantitative, being these type: interviews with depth, surveys, participant

observation, tours of the area, informal conversations with people related to the area of study, use of maps and cartography generation by means of GIS, as well as a review of the literature.

Taking into account the results we found important findings. The venue the berries-UJED jointly with the region is an area of wide importance ecological, social, economic, educational, research and recreation that provide a multitude of goods and services ecosystem bordering and local populations. The main goods and services are tangible and intangible ecosystem: water, soil, food, and fuel, diversity of flora and fauna, landscapes of scenic beauty with potential for hiking, recreation, camping, fishing and ecotourism. For Mexico, the State of Durango and research institutions and education superior and, in particular, the JUÁREZ University of DURANGO State, their schools, faculties and research centres, especially Faculty of Forest Sciences (FCF) and the Institute of forestry and wood industry (ISIMA) represent an important fortress in the forestry and environmental research and teaching.

The mountainous area, the types of ground elevations and large earrings, weather elements like snow, torrential rain and heavy hail, flora and fauna with status of risk according to official standards of SEMARNAT, place this region as a zone of high ecological fragility. In the socio-economic area the area of influence of the forest berries-UJED, according to the developed analysis, this was characterized by a high heterogeneity of social and economic conditions of its inhabitants, high dispersion of localities and housing, inadequate roads, shabby with little inversion inaccessible in rainy season, high rates of extreme poverty marginalization and low human development index, in addition to a major population movement that follows, which is a an area of high dynamism, instability and complexity. In relation to the environmental perceptions detected situations that impeded the processes of ejidal and communal organization for the production, low turnout and lack of cohesion and social integration, lack of community spaces, lack of clinics and

measure care, alcoholism, smoking, illicit activities, diversity of social, economic and cultural conditions of the inhabitants.

On the other hand the information documented in the present research is constituted as a valuable tool for communication and analysis, which supports the social actors to the interior of the UJED and the region, to have a better understanding of an area representative of the geo system, thus having better chances of identifying and prioritizing actions and strategies aimed at the resolution of common problems and needs of the area, in the social, economic and biophysical component.

Integrated information is useful for researchers, teachers, students of undergraduate and graduate educational institutions in the State of Durango, to develop substantive functions as teaching research and dissemination of culture and knowledge.

Integrated information is useful for researchers, teachers, students of undergraduate and graduate educational institutions in the State of Durango, to develop substantive functions as teaching research and dissemination of culture and knowledge.

Key words: sustainable development, socioecological perceptions, biophysical characterization, territorial ecological ordering.

Contenido

Índice general

Capítulo	páginas
Aprobación del trabajo.	2
Agradecimientos:	3
Dedicatoria:	4
Resumen:	5
Contenido.....	11
Índice general	11
Introducción.....	15
Estructura de la obra.	19
CAPITULO 1. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.1. Justificación de la propuesta.....	23
1.2. Planteamiento de la investigación.	25
1.3. Objetivos e hipótesis.....	27
1.3. El enfoque socio-ecológico como método.....	28
1.4.1. Selección y revisión de material cartográfico y bibliográfico	35
1.4.2. Generación de cartografía temática.	36
1.4.3. El trabajo de campo.	39
1.4.4. Diseño, aplicación y análisis de datos de encuesta para la caracterización socioeconómica, la entrevista en profundidad y la observación participante para el estudio de la percepción social.....	40
1.5. Reconocimiento de aptitudes, limitaciones y problemática ecológica social de la zona de estudio: planteamientos y alternativas de solución.	51
1.6. Aspectos éticos del trabajo de investigación.	53
CAPÍTULO 2. EL CONTEXTO AMBIENTAL EN MÉXICO	57
2.1. Disponibilidad y limitaciones de los recursos hídricos.....	57
2.2. Deterioro y degradación de los suelos.	76
2.3. Amenazas a la biodiversidad.	95
2.4. Sobrepoblación, pobreza y grado de marginación.	117
2.5. Causas y consecuencias del cambio climático.....	131
CAPITULO 3. LA PLANIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN MÉXICO.	147

3.1. Experiencias internacionales de los ordenamientos ecológicos.....	149
3.2. Hitos en el desarrollo del ordenamiento territorial en México.	154
3.2.1. La década de los 70.	155
3.2.2. La década de los 80	157
3.2.3. Los años 90.....	158
3.2.4. El siglo XXI.....	160
3.3. Participación social en la evolución del ordenamiento territorial.....	165
3.4. Ordenamiento del territorio en el marco del desarrollo sostenible.	167
3.5. El territorio como recurso y factor de desarrollo.	174
3.6. Ordenamiento Territorial vs. Ordenamiento Ecológico.....	176
3.7. Modalidades del Ordenamiento Ecológico en México.	183
3.8. Antecedentes de la gestión ambiental en el estado de Durango.....	192
CAPITULO 4. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DEL PREDIO LAS BAYAS-UJED	199
4.1. Ubicación, delimitación y contextualización del área de estudio.	200
4.2. Geomorfología y unidades de relieve.	206
4.3. Clima.	218
4.4. Hidrología.....	227
4.5. Formaciones vegetales.....	234
4.5.1. Estudios sobre diversidad y estructura arbórea	252
CAPITULO 5. IDENTIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PREDIO LAS BAYAS	265
5.1. Población.	266
5.1.1. El interior del Predio Las Bayas-UJED.....	273
5.2. Evolución histórica del poblamiento	274
5.3. Educación.	281
5.4. Actividades económicas	285
5.4.1. Tenencia de la tierra.	285
5.4.2. Ocupación de la población.	290
5.4.3. Equipamientos e infraestructuras.	292
5.4.4. Equipamientos sanitarios.....	292
5.4.5. Equipamientos religiosos	294
5.4.6. Vivienda y servicios básicos.	295
5.4.7. Infraestructura hidráulica y servicio de abastecimiento y saneamiento.	298
5.4.8. Disposición y tratamiento de residuos.....	300

5.4.9. Infraestructuras viarias	302
5.5. Índice de pobreza, marginación y desarrollo humano.	305
CAPITULO 6. LA GESTIÓN Y LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECOLÓGICAS DEL PREDIO LAS BAYAS-UJED.....	319
6.1. La gestión del predio Las Bayas-UJED	319
6.1.1. Antecedentes del manejo forestal.....	319
6.1.2. El certificado forestal del predio Las Bayas-UJED.....	330
6.1.3. Proyectos de investigación e innovación.....	334
6.2. Los actores involucrados en el manejo forestal.....	339
6.2.1. La población local.	340
6.2.2. Apoyos gubernamentales.....	343
6.2.3. Organizaciones no gubernamentales	344
6.2.4. Las autoridades locales en el ejido, la comunidad y el predio Las Bayas-UJED.	345
6.3. Significancia de la percepción social en el medio forestal	350
6.4. Análisis de la percepción social de las características socioecológicas del predio Las Bayas.	356
6.4.1. Situación del bosque.....	360
6.4.2. Problemáticas del bosque	374
6.4.3. Funcionalidad del bosque.....	377
6.4.4. La gestión del bosque.	384
6.5. Resultados de la problemática forestal, ambiental y socioeconómica de Las Bayas-UJED según la percepción social.	389
6.5.1. Problemática forestal.	390
6.5.2. Problemática ambiental.	392
6.5.3. Problemática socio-económica.	393
CAPITULO 7. CONCLUSIONES	413
BIBLIOGRAFÍA.	425
ANEXO 1.	461
ANEXO 2.	463
ANEXO 3.	465
ANEXO 4.	467
ANEXO 5.	473
ANEXO FOTOGRÁFICO	477
GLOSARIO.	494

ÍNDICE DE TABLAS.....	502
ÍNDICE DE FIGURAS.	508

Introducción.

Las áreas forestales son el hábitat del 65% de la diversidad de especies terrestres existentes en el mundo (Lindenmayer & Franklin, 2002). Su protección y conservación en parques y reservas, así como la adopción de buenas prácticas de manejo en los bosques de producción y la restauración de ecosistemas degradados son estrategias de conservación de la biodiversidad. La historia de la humanidad es la de la deforestación y de funestas consecuencias ambientales, que bien puede ser la causa del colapso de una sociedad. La perspectiva histórica pone de relieve, la importancia y los conflictos de sostener un bosque y mediante el manejo forestal sostenible, y la dificultad de encontrar un equilibrio entre la conservación y el uso, a fin de garantizar la contribución de los bosques en el plano económico, social y ambiental (FAO, 2012).

Los bosques cumplen con variadas funciones socioeconómicas y ambientales a distintas escalas. Así mismo desempeñan un importante rol en el desarrollo sostenible. El poder contar con información dinámica, fiable y actualizada sobre la situación de los ecosistemas forestales, no solamente de su cubierta forestal, sino respecto a componentes, variables, productos, subproductos, usos y las contribuciones a las economías, es esencial para tomar decisiones en el ámbito de las políticas y los programas forestales (FAO, 2010).

De acuerdo con Aguirre-Calderón (2015), los bosques son sujetos de diversas presiones por la actividad antropogénica. Los cambios demográficos, los avances tecnológicos y el crecimiento de la demanda de energía han ejercido nuevas presiones a la actividad forestal para abordar problemas globales emergentes como energía y cambio climático. Según Toledo (2016) es cada vez más generalizada la preocupación de la población de las áreas rurales y urbanas por los problemas ambientales en diferentes entornos. Carabias (1988) señalaba que los ecosistemas en México

estaban seriamente deteriorados y lo que en otra época se limitaba al discurso académico o grupos afectados, en ese momento era más del dominio público. Además, este autor sostenía que el origen de la alteración del ambiente no se refería a épocas recientes, sino que estas alteraciones y transformaciones ambientales se habían convertido en verdaderas destrucciones, en muchos casos irreversibles. Por su parte, Villaseñor (1992) manifiesta que el panorama ambiental de México se caracteriza en una buena parte por el deterioro de las funciones ambientales en muchas regiones del país. Los problemas de contaminación resultan cada vez menos controlables y reversibles: La ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos son en parte causantes de la fragilidad ecológica.

Sin embargo, es más evidente que los problemas de contaminación del suelo, aire, agua, agotamiento de recursos naturales, pérdida de biodiversidad, reducción de la capa de ozono, cambio climático y calidad de vida se debe al inapropiado uso y manejo de los ecosistemas y sus recursos naturales (Castillo, 2003, Mass, 2003).

Esta investigación se inicia con el planteamiento de las principales circunstancias ambientales de México y sus problemas más sobresalientes. Presenta la situación actual de los ecosistemas más representativos, junto a los desafíos de la situación demográfica contemporánea y las principales causas y consecuencias del cambio climático.

Se espera que los administradores del Predio Las Bayas-UJED en los procesos de planeación del uso del suelo promuevan y se vinculen con los actores sociales, considerando su percepción del bosque como bien universitario, orientando su manejo y gestión al desarrollo sostenible.

Es fundamental que para el desarrollo estratégico del Predio Las Bayas-UJED, se conozca el contexto en que se encuentra inmerso, considerando los componentes biofísicos, sociales, económicos, históricos, culturales y políticos y la forma en que éstos interactúan. De acuerdo con

lo que sostiene Geissert & Rossignol (1987), el reconocimiento del medio natural permite definir sus potencialidades y el aprovechamiento de sus espacios, mientras que conocer las condiciones socioeconómicas, históricas, culturales y políticas permite no sólo ubicar la influencia, sino la forma en que nos relacionamos con el entorno y nos apropiamos de los ecosistemas. Por tanto, Freire (1973) afirma que el manejo de los ecosistemas y el desarrollo local se fundamentan en el conocimiento del contexto. Sin embargo, éste no se genera de manera aislada sino de manera integral y colectiva.

El presente trabajo de investigación incorpora un estudio de percepciones sociales con el objetivo de conocer desde la perspectiva de los actores sociales del bosque, sus necesidades, la problemática ecológica y socioeconómica que viven y aprecian así como alternativas de solución, según lo sostiene Fleming (citado por Fernández –Moreno, 2008) que la percepción, la actitud y el punto de vista de las personas conforman un elemento necesario para la comprensión integral de un sitio.

De acuerdo con Marín-Muñiz, et al, (2016) afirma que la percepción social se describe como una instancia mediadora entre el estímulo, el objeto exterior y el concepto que de él nos hacemos. Es decir, no es el resultado solo de características físicas observables, sino de los rasgos que cada persona atribuye como blanco de sus vivencias y experiencias. (p.54)

En este mismo sentido, al integrar los componentes biofísicos, socioeconómicos y de percepciones, esta investigación se sitúa en el contexto de los estudios socio-ecológicos para el manejo de ecosistemas. Algunos autores (Pujadas, 2003, Toledo, 2016, Perdomo 2007) manifiestan que la perspectiva socio-ecológica considera que el manejo de las áreas y los recursos naturales deben contener una visión holística e interdisciplinaria que articule lo social con lo natural, ya que las disciplinas naturales proporcionan elementos para entender la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y como mantenerlos estables, mientras que las disciplinas sociales promueven

elementos que permiten comprender y orientar la forma de como los seres humanos se relacionan con la naturaleza y se apropian de ella (Mass, 2003, Castillo, 2003).

Para la obtención de información específica se emplearon diferentes técnicas de recolección de datos obtenidas de herramientas cualitativas y cuantitativas; de tal forma que la información de los componentes biofísicos se obtuvo de revisión cartográfica, bibliográfica y un Sistema de Información Geográfica (SIG) permitió el análisis, manejo y generación de cartografía específica. La información de tipo socioeconómica se obtuvo de diversas instituciones como Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Consejo Nacional de Población (CONAPO) y Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

Se tiene la convicción que la información generada resalte localmente la importancia de los estudios socioecológicos y la interacción con los ecosistemas y recursos naturales en el desarrollo sostenible. De la misma forma, se tiene la certidumbre que se han contribuido a la identificación de problemáticas locales y al reconocimiento de acciones y estrategias, así como recomendaciones para el mejor manejo del ecosistema y sus recursos naturales del predio Las Bayas-UJED y su congruencia con el desarrollo local y regional en un entorno sostenible.

La reconstrucción del escenario, se espera sea una contribución a crear una visión deseada, que guíe la puesta en marcha de las estrategias territoriales con la participación de actores sociales; a fin de atender los preceptos.

Estructura de la obra.

El conjunto del trabajo o estructura se distribuye en 7 capítulos fundamentales, a partir del bloque introductorio. Un primer capítulo se dedica al desarrollo de **(1) elementos básicos de investigación**, consta de seis apartados, en los cuales se argumenta la justificación de esta investigación, el planteamiento teórico metodológico, la formulación de sus objetivos e hipótesis, el enfoque socio-ecológico como método, el reconocimiento de aptitudes, limitaciones y la problemática ecológica social, así como los aspectos éticos del trabajo de investigación.

El segundo capítulo denominado **(2) el contexto ambiental en México**, contempla un diagnóstico teórico, esto es una descripción exhaustiva de algunos elementos endógenos, recursos naturales y socioeconómicos que se incluyen en el medio físico geográfico. La importancia de este apartado radica en conocer e interpretar los principales factores que influyen a nivel macro, en el medio a analizar.

El siguiente capítulo hace referencia a **(3) la planificación medioambiental en México**, acercándose a la política pública de ordenación del territorio, con el fin de obtener elementos de juicio que aporten calidez y una reflexión académica del desarrollo de la práctica compleja de gestión de los instrumentos de ordenación del territorio. Se inicia con la descripción de un apartado de las principales experiencias internacionales, a su vez analiza los hitos en el desarrollo del ordenamiento territorial en México, la participación social, su relación con el desarrollo sostenible, sus modalidades y los antecedentes principales de la gestión ambiental en el estado de Durango.

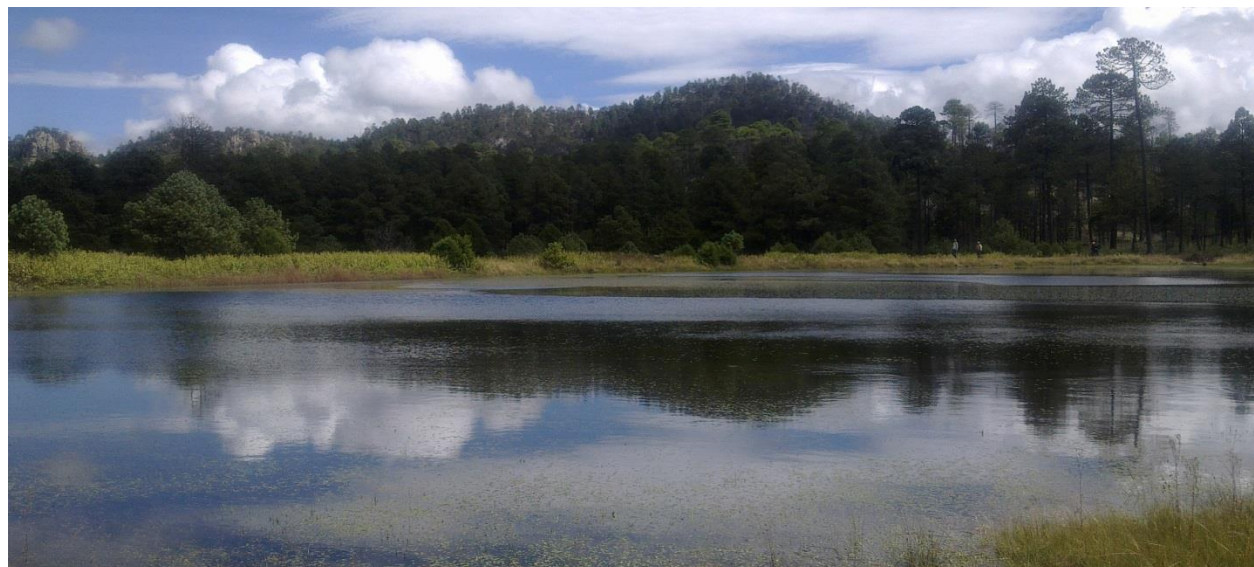
El capítulo cuarto **(4)** contempla la **caracterización biofísica del predio las Bayas-UJED**, materializa en forma específica un análisis general biofísico de los recursos de que dispone la zona de estudio tomando en cuenta que se trata de un sistema natural, donde los recursos naturales se

integran en forma dinámica. Su ubicación, delimitación y contextualización, se convierte en una unidad geográfica ideal para proponer una ordenación ecológica territorial.

El quinto capítulo **(5) identificación del sistema socioeconómico**. Sabiendo que el medio físico es la base del sistema territorial y el receptor de las actividades humanas, este epígrafe aborda los rasgos principales del componente socioeconómico de la zona de influencia del predio las Bayas-UJED, dado que las acciones antrópicas que afectan al entorno tiene consecuencias directas en la propia comunidad social. Por ello se define el medio socioeconómico general de las comunidades cercanas y representativas, que describen y despliega las particularidades que con toda singularidad refleja el área de estudio.

El penúltimo capítulo **(6) Estudio de percepción social del bosque las Bayas-UJED**, indaga sobre las percepciones sociales de alumnos, exalumnos, administrativos, vecinos, industriales, maestros, investigadores y otros universitarios, sobre el objeto de estudio. Se recolectaron opiniones de informantes claves mediante entrevistas a profundidad y encuestas semi-estructuradas, sobre la situación del bosque, su problemática, su funcionalidad y la gestión realizada. Los datos obtenidos se categorizaron y analizaron detectando posturas extremas debido al déficit de información, apreciaciones erróneas y tópicos confusos.

El último capítulo **(7) Conclusiones**. Finalmente en este apartado se incluyen una serie de reflexiones, razonamientos y proposiciones a manera de epílogo de la investigación realizada y concluida; la bibliografía con el listado de las referencias bibliográficas de los autores consultados y mencionados durante el proceso investigativo y anexos los cuales se enumeran la totalidad de cuadros estadísticos, figuras, mapas, fotos.



CAPITULO 1.

ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

TESIS DOCTORAL

JOSÉ APOLINAR QUIROZ ARRATIA

CAPITULO 1. ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Justificación de la propuesta

Conforme aumenta la población se incrementa la demanda de los bienes y servicios que provén los ecosistemas. Sin embargo, las consecuencias sobre la naturaleza como degradación de recursos naturales, alteración de procesos ecológicos o pérdida de biodiversidad son cada vez más generalizados a nivel mundial (UNEP, 2005).

Los servicios ecosistémicos soportan los medios de subsistencia y bienestar de las sociedades y sus estrategias de adaptación. Éstos son provisión de bienes físicos tales como alimentos, combustibles y agua limpia, la regulación de las inundaciones, erosiones del suelo, microclima y brotes de enfermedades, también son beneficios no materiales tales como los recreativos y espirituales, que proporcionan las áreas naturales (Munroe, et al, 2015).

La investigación es pertinente dentro del contexto de las acuciantes problemáticas ecológicas, ya que México se enfrenta a severas y dificultosas situaciones ambientales debido a la sobreexplotación y al inadecuado uso de los recursos naturales. Esto ha repercutido gravemente en la población con problemas de escasez de agua, pérdida de la productividad del suelo, cambio climático, deforestación o biodiversidad. Chapela (2012) sostiene que una sociedad depredadora de sus áreas forestales expresa su falta de capacidad para prever las necesidades de su población y una disfuncionalidad de los bienes y servicios derivados del ecosistema. El estado de los bosques y selvas de un país expresa los rasgos importantes de su estructura social y política.

La Tesis Doctoral se lleva a cabo porque es importante conocer el estado actual del Bosque Las Bayas-UJED, a fin de iniciar una planificación territorial para la organización del uso del suelo y

la adecuada ocupación del territorio. Su instrumento idóneo es el ordenamiento ecológico. Éste opera como factor relevante en cualquier espacio geográfico, continental, insular o marino, al demandar el diagnóstico general mediante la caracterización de sus recursos naturales y socioeconómicos. De esta forma, se obtiene una radiografía, que permite conocer el estado actual del ecosistema. Con esta plataforma de información ecológica será posible hacer comparaciones de análisis e investigaciones del pasado y conocer las tendencias de su desarrollo o degradación actual.

El estudio sirve como plataforma de información biofísica para la propuesta de un modelo de ordenamiento ecológico territorial, y una herramienta de planificación territorial con objetivos primordiales de situar estratégicamente el marco de referencia espacial del Predio Las Bayas-UJED con acciones productivas, de preservación, protección y restauración de los recursos naturales.

Además de conocer las características biofísicas y las condiciones socioeconómicas del predio Las Bayas-UJED y su área de influencia y, sabiendo que los ecosistemas no son estáticos, ya que presentan fenómenos naturales (sequías, incendios, plagas, enfermedades y acciones antrópicas deforestación, cambios de uso de suelo y paisaje, erosión) se reconoce que el conocimiento y la comprensión del contexto natural y social de un espacio geográfico orienta a sus administradores a llevar a cabo una intervención planificada y, por ende, más acertada en el manejo de los ecosistemas y sus recursos naturales. Esta investigación aporta información biofísica y socioeconómica, así como un estudio de percepciones sociales del predio Las Bayas-UJED.

Este trabajo reviste especial atención y un alto grado de importancia, debido a que rescata la trascendencia de diseñar una metodología cualitativa y cuantitativa, complementada con un

diagnóstico basado en el inventario de trabajo de campo y el uso de Modelos Digitales de Elevación (MDE) en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

La identificación y ubicación de los sitios de mayor productividad, mediante el uso de los SIG, permite obtener una caracterización y un diagnóstico integral y contemplar el análisis de atributos espaciales. Así mismo se generan bases de datos, cartografías con atributos específicos físicos y sociales que brindan mayor certidumbre y ventajas al momento de la toma de decisiones en el ordenamiento territorial y protección, restauración y administración de los recursos naturales de la región.

El principal rasgo de este estudio es resaltar e inmiscuir el componente sociológico; contemplado para conocer la opinión de la sociedad y su percepción social sobre el estado del bosque lo que se traducirá en un esfuerzo por integrar la participación de los actores sociales (académicos de la UJED, investigadores, alumnos, ex alumnos, vecinos y administradores del predio Las Bayas-UJED, técnicos y profesionales del área ambiental y forestal). Se pretende que esta investigación sea un documento base, que integre los principales componentes y subcomponentes del bosque y su estado natural, como plataforma de investigaciones subsecuentes y de consulta en el proceso de diseño de la planificación territorial, de la política regional, como patrimonio universitario y bien público universitario.

1.2. Planteamiento de la investigación.

Deterioro ambiental, pérdida de la biodiversidad, cambio de uso de suelo, sobreexplotación, contaminación de ecosistemas, entre otros, son problemas ambientales de gran relevancia, que se vienen agudizando desde los años setenta con magnitud e impacto negativo sobre el bienestar de

la humanidad. Las causas de las crisis ambientales es la dinámica resultante de la interacción antrópica y su entorno y el conflicto de intereses de los seres humanos y la utilización de los recursos naturales (Calderón et al., 2014).

Boco, Priego & Cotler (2005) aseguran que durante los últimos 25 años, la huella antrópica en el ambiente mexicano es notoria en el cambio de uso de suelo y su deterioro. La deforestación se ha estimado en 545,000 ha/año (2004), más del 70% de los suelos presentan algún tipo de degradación, más del 15% de los acuíferos de México se encuentran sobreexplotados y más del 75% de las aguas superficiales tienen algún tipo de contaminación. Lo que sugiere un uso inapropiado de los recursos, los cuales deberían ser aprovechados de manera sostenible. Tal situación supone el ordenamiento ecológico del territorio, que tiene como punto de partida la regionalización biofísica y la delimitación de espacios geográficos homogéneos en función del medio físico y biológico.

Así mismo, los aportes de la geografía señalan la participación activa en los paradigmas vinculados al desarrollo sustentable, su naturaleza holística. Su fortaleza al vincular relaciones funcionales del ecosistema que no son claras y por ende superficiales para los campos monodisciplinarios. En el cambio global, sus implicaciones regionales de desastre y vulnerabilidad, así como la conservación de la biodiversidad, basada en la distribución territorial y la planificación del uso del territorio desde la perspectiva de paisaje (Boco, Priego & Cotler, 2005).

En el Predio Las Bayas-UJED a años de su donación y muy a pesar de ser un predio universitario, dedicado a la docencia e investigación, cuenta con un plan de manejo forestal, en donde la madera sigue vendiéndose como árbol en pie, siendo éste un modelo atrasado y prevaleciente en la región. Dado que se trata de un predio propiedad de una institución pública educativa de nivel superior, existen proyectos de investigación, así como productivos en forma aislada. Son escasos los estudios

científicos integrales enfocados a la vocación natural (los paisajes físico-geográficos) y no existe un plan de ordenamiento ecológico, que administre todo su potencial basado en un análisis del espacio geográfico para una planeación correcta del uso del suelo y, por ende, la conservación de su patrimonio natural universitario.

Por lo que ordenar un territorio como el predio Las Bayas-UJED debería garantizar el uso de los recursos naturales, en un espacio específico, armónico, clave, duradero en el tiempo y con criterios de sostenibilidad.

1.3. Objetivos e hipótesis.

El objetivo general es diagnosticar del estado actual de los recursos naturales del predio Las Bayas-UJED, para identificar las condiciones biofísicas, socioeconómicas y las percepciones sociales como fundamento de una propuesta de ordenamiento ecológico territorial, que permita su orientación a un desarrollo sostenible.

Los objetivos específicos son:

- 1.- Identificar las condiciones biofísicas, según aspectos geomorfológicos, hidrológicos, climáticos, edafológicos y ecológicos.
- 2.- Analizar los elementos de inestabilidad y fragilidad en los subsistemas biofísicos, sociales y económicos de la región.
- 3.- Valorar el grado de percepción social del Predio Las Bayas-UJED, para conocer las necesidades, problemática e intereses para el desarrollo sostenible.
- 4.- Integrar y analizar la información biofísica, socioeconómica y de percepción social.
- 5.-Proponer una prospectiva y/o estrategia de ordenamiento ecológico territorial.

En el caso de nuestra investigación, establecer una hipótesis de trabajo, aparte de guía para la investigación, con una proposición o explicación tentativa, refleja un importante atributo que complementa, fortalece y proporciona mayor solvencia al proceso investigativo. Por tanto, haciendo una prospección, del tópico que nos compete, conjuntamente con el objetivo principal y el tipo de la información se pretende explicar:

“Conforme evoluciona la gestión del predio universitario Las Bayas-UJED, aumenta la calidad del bosque tanto su medio natural como la interacción con el componente social. Se configuran e implementan políticas de sustentabilidad que disminuyen los impactos socioecológico adverso”.

1.3. El enfoque socio-ecológico como método

Esta investigación se estructuró y desarrolló mediante el enfoque de estudio socio-ecológico con dos componentes, el biofísico y el social. Respecto al componente biofísico se realizó la caracterización y análisis de los subcomponentes biofísicos del Predio Las Bayas-UJED, mientras que en el componente socioeconómico se abordó la caracterización del contexto interno y regional de los actores sociales del Predio Las Bayas-UJED, así como el estudio de percepciones sociales de maestros, investigadores, alumnos, exalumnos, ex directivos universitarios, ex directivos de instituciones de los tres niveles de gobierno, federal, estatal y municipal que tienen relación el Predio Las Bayas-UJED.

La forma de abordar los estudios sobre el manejo de los ecosistemas mediante un enfoque socio ecológico, es que estos admiten que la toma de decisiones, sobre la administración del ecosistema y sus recursos naturales, es una actividad que involucra a la naturaleza, pero es un proceso eminentemente social, por medio del cual los seres humanos se apropian de ella (Castillo 2003, Pujadas 2003; Toledo 2016).

El enfoque sociecológico no sólo considera que la problemática ambiental ocasiona disturbios ecológicos o naturales, sino que están vinculados con problemas sociales, ya que las poblaciones humanas dependen e influyen en los ecosistemas y los bienes y servicios derivados de éstos. En base en el reconocimiento que los problemas ecológicos constituyen un problema social y que la naturaleza no puede ser vista aislada, los estudios socio ecológicos permean la necesidad e importancia de considerarlos con una visión holística e interdisciplinaria donde se articulen las ciencias naturales con las ciencias sociales para contar con una visión e intervención más acertada en el manejo de los ecosistemas y sus recursos naturales (Walter- Toews et al. 2003, Pujadas 2003, Toledo 2016, Perdomo 2007).

La figura 1 ilustra el plan de trabajo general para el análisis de Las Bayas-UJED, bajo el enfoque socio-ecológico del manejo de ecosistemas. En el componente biofísico se realizó la caracterización del espacio geográfico del Predio Las Bayas-UJED. En el componente social se identificó la caracterización socioeconómica en el que se desarrollan los actores sociales del área de influencia del predio. De igual forma se determinaron las percepciones sociales del bosque. Consecuentemente se integra y analiza la información, para después establecer un diagnóstico y determinar las UGA's, para luego finalmente establecer la propuesta de un modelo de ordenamiento ecológico territorial.

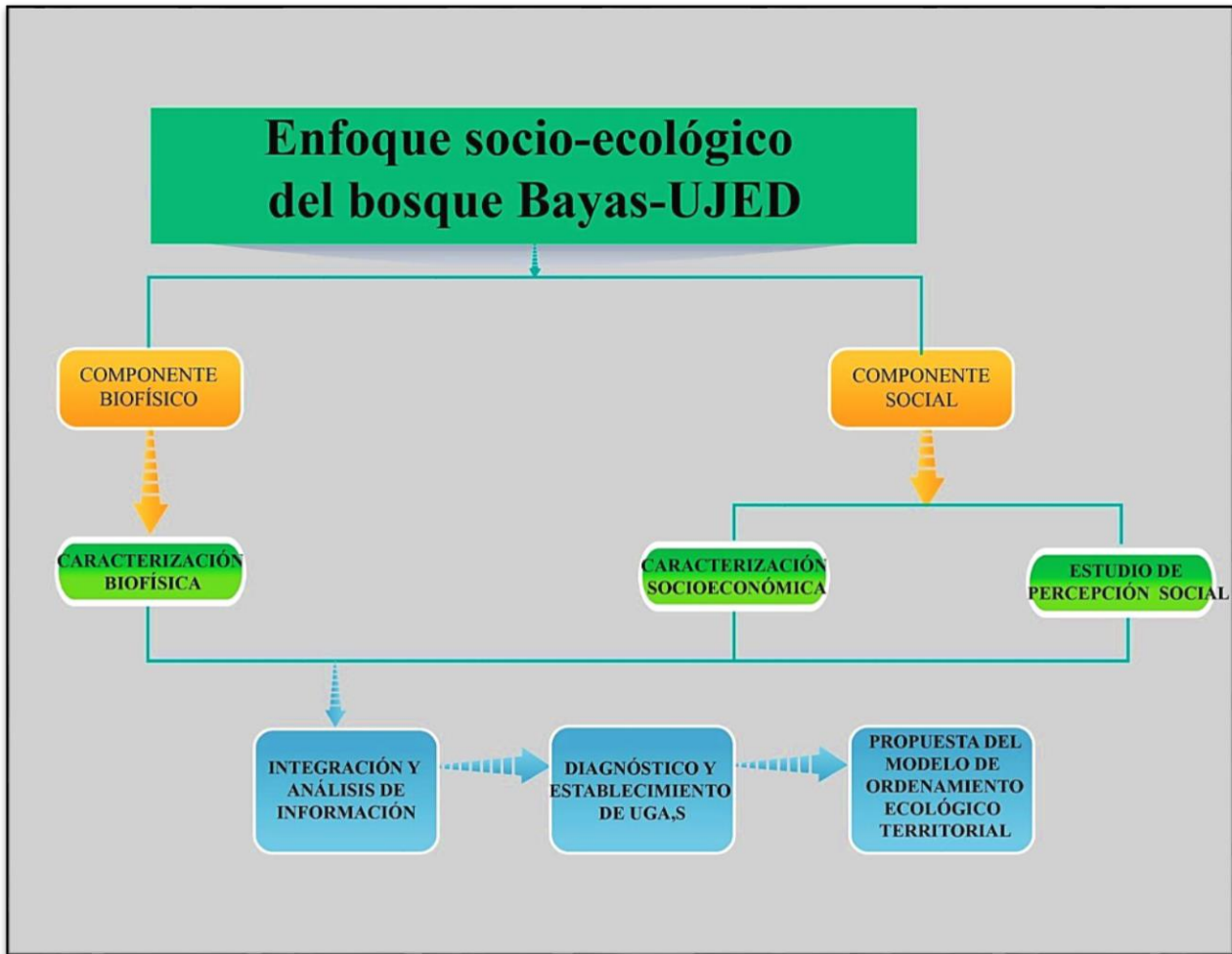


Figura 1. Plan de trabajo general para el análisis de Las Bayas-UJED, bajo el enfoque socio-ecológico del manejo de ecosistemas.

Fuente: Elaboración propia basada en De Fuentes, 2009.

En un primer momento, debido a la gran cantidad de datos a manejar de tipo biofísico, se efectuó una revisión bibliográfica y de los SIG, utilizando herramientas cuantitativas, así como encuestas para la caracterización socioeconómica. Para el estudio de percepción social se diseñaron algunas herramientas cualitativas como el cuestionario, las entrevistas a profundidad y la observación participante, constituyendo así una investigación híbrida (Sauvé, 2000; Hernández, 2014).

El enfoque principal de la tesis es el diagnóstico. Existen muchos tipos de diagnóstico en los campos de las ciencias. Sin embargo, nos centramos en el manejo de los ecosistemas forestales. Los diagnósticos situacionales en áreas rurales son un primer acercamiento sistemático y global, tiene un carácter comparativo y bajo esta perspectiva se le conceptúa como un juicio entre la realidad de un modelo ideal pre-establecido y la situación actual conocida a través de la investigación y situación deseable de las relaciones sociales, económicas, políticas y culturales, teniendo en cuenta sus marcos de referencia físico y ecológico y su condicionamiento histórico (CREFAL, 1980).

Para este diagnóstico se emplea la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), como unidad mínima territorial donde se aplican lineamientos y estrategias de política territorial, integrado con esquemas de manejo de recursos naturales orientados a un desarrollo sostenible (Rosete & Díaz, 2007). Según este autor, las UGAs se pueden segmentar en base a características económicas, sociales y culturales de la comunidad y constituyen una identificación de unidades territoriales homogéneas enfocadas hacia la planeación territorial y el manejo de recursos naturales. El concepto tiene antecedentes en el proceso de regionalización ambiental o ecológica y en la ecología de paisajes. Sus orígenes se refieren a la identificación de unidades homogéneas que comparten características naturales, sociales y productivas, así como una problemática ambiental actual, con la finalidad de orientarlas hacia una aplicación de la política territorial.

En el desarrollo de este proceso de investigación se aplicará el método análisis-síntesis. El análisis observa y examina un hecho en particular, al identificar los componentes de un todo, ya que se descomponen en sus partes o elementos, para observar las causas, la naturaleza y los efectos. La síntesis es un proceso de razonamiento que se reconstruye a partir de los elementos distinguidos

por el análisis dado, lo cual tiene implicaciones para comprender la esencia del mismo, conocer sus aspectos y relaciones básicas en una perspectiva holística (Ruiz, 2007).

Otro de los rasgos importantes de la presente investigación, es que se aborda el enfoque cuantitativo y cualitativo de forma mixta (Hernández, 2006). Éste concuerda con el “paradigma de opciones” defendido por Patton (1990) en Cantrell (1996), en el cual plantea que el investigador puede hacer uso de disímiles métodos justificado el objetivo de la investigación, sus preguntas y los recursos disponibles. En este sentido justifica que métodos diferentes son adecuados para situaciones diferentes. Perdomo (2007) expresa que al emplear métodos cuantitativos y cualitativos para buscar información y procesarla, puede situarse como un enfoque más integral y ofertar más posibilidades tanto para explicar, como para entender la realidad a estudiar. Por su parte, Escudero (2004) refiere que la aplicación de los enfoques cualitativo y cuantitativo se complementan y no constituyen perspectivas excluyentes. Ambos están al servicio del investigador, del problema a investigar y del propósito que se persigue. Además, son una ventaja de proporcionar mayor credibilidad y certidumbre a los resultados de la investigación, debido a la triangulación metodológica que aplica la investigación de tipo híbrida.

La construcción del escenario final permitirá crear una visión deseada, que guíe el establecimiento y la puesta en marcha de las estrategias territoriales, con la participación de actores sociales; a fin de atender los preceptos y la puesta en marcha de la Agenda 21 se construye un modelo de desarrollo sostenible para el siglo XXI, aplicando políticas ambientales, económicas y sociales en el ámbito local.

Esta investigación, desde su perspectiva cuantitativa, estudia los hechos independientes del sujeto. Su objetivo es medir o cuantificar y busca hacer generalizaciones: La recolección de datos es un

rasgo particular de la presente investigación. Asimismo, es llevada a cabo con base en un diseño no experimental de tipo transversal y que se deriva en una investigación del tipo descriptiva, la cual busca especificar propiedades, características, rasgos importantes de personas, grupos, comunidades y detallar como son y cómo se manifiestan o de cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Hernández, 2014).

Desde la perspectiva cualitativa, el análisis de documentos: históricos y técnicos del bosque Las Bayas-UJED, planos, mapas, proyectos de investigación y Planes de Manejo Forestal del bosque Las Bayas-UJED permite acceder al historial del objeto de estudio y un punto de partida de la realidad. Es decir, experiencias, documentos escritos, teorías, conversaciones, proyectos y materiales audiovisuales, para acercarse a la realidad subjetiva, de acuerdo a un enfoque cualitativo, que busca ayudar a resolver problemas y aportar conocimientos y generar interrogantes, todo ello de forma novedosa, clara y alentadora (Hernández, 2012). Los datos cualitativos más que la generalización, busca entender la perspectiva de los actores involucrados (Vela- Peón., 2004). No existe intervención ni control en los datos, así como no se recurre a categorías de análisis predeterminados. La hipótesis se estructura y evolucionan durante la observación de los hechos (Sauvvé, 2000 & Hernández, 2012). La investigación cualitativa considera una recolección de datos, sobre todo narrativos. Su principal rasgo es la flexibilidad en el diseño de la investigación; tomando en consideración de que es necesario un punto de vista inicial y es inevitable su naturaleza cambiante a través del tiempo. Todos los planes, preguntas de investigación, teorías, recolección de datos, hipótesis y el mismo análisis evolucionan a medida que el investigador se inmiscuye explorando el contexto. Esto es los lugares, las personas, los eventos y los procesos centrales del estudio, para así explicar los detalles y la evolución del diseño de investigación (Cantrell, 1996; Hernández, 2012).

Las entrevistas desarrolladas fueron de tipo estructuradas (Hernández, 2012), siendo limitados el grado de libertad del entrevistado, así como la profundidad del tema. La entrevista consistió en una serie de preguntas preestablecida, con un conjunto limitado de categorías de respuestas. Las respuestas son registradas de acuerdo con códigos del propio investigador. Los entrevistados reciben el mismo conjunto de preguntas, en un mismo orden y secuencia.

La observación participante es, según Sánchez Serrano (2004), el instrumento complementario que permite obtener hallazgos espontáneos no estructurados que van emergiendo en el proceso de investigación, durante las visitas a campo, ayudan a describir de manera más completa el contexto donde se desarrolla el estudio. Cantrell (1996) señala que esta técnica es una interacción entre el investigador y los informantes en el escenario de estudio. Se obtienen datos en forma de notas de campo, los cuales describen el escenario físico, los eventos, actividades, actores sociales, interacciones y comportamientos observados por el investigador.

La serie de pasos metodológicos que se implementaron para obtener y generar los datos de los componentes biofísico, socioeconómico y de percepciones sociales se representan de forma sintética en el siguiente esquema de la figura 2.

Secuencia metodológica como base del ordenamiento ecológico de Las Bayas-UJED.

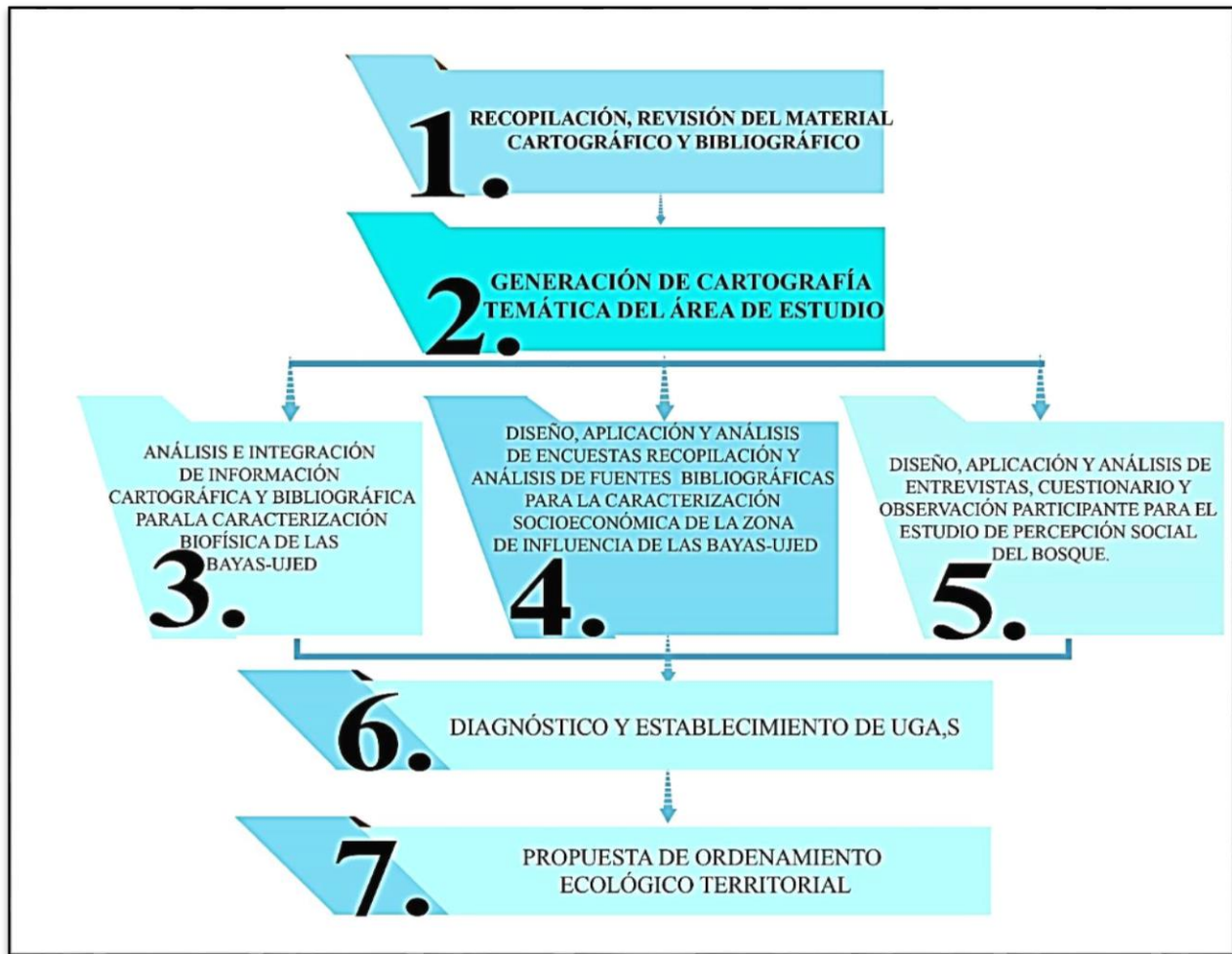


Figura 2. Secuencia metodológica como base del ordenamiento ecológico de Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en De Fuentes, 2009.

1.4.1. Selección y revisión de material cartográfico y bibliográfico

El acopio y la selección de material bibliográfico, así como la cartografía disponible a diferentes escalas, la cual es la base y sustento de la caracterización biofísica y socioeconómica de la zona de estudio, se obtuvo de información generada principalmente del Instituto Nacional de Estadística Geografía (INEGI), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Consejo

Nacional de Población (CONAPO), Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional (CIDIR-IPN)

Así mismo, se utilizó revisión documental de libros, artículos, tesis de investigación e internet. El material cartográfico y el software seleccionado y empleado como apoyo de esta fase se ilustran en la tabla 1.

Tabla 1

Material cartográfico, técnico y software empleado en la presente investigación para la caracterización biofísica y socioeconómica del Predio las Bayas-UJED.

En formato analógico	❖ Fotografías aéreas escala 1:75,000
En formato digital	❖ Proyección: UTM Universal Transversa de Mercator
	❖ Datum: ITRF92
	❖ Elipsoide: GRS80
	❖ Coordenadas: X:498086.693, Y:2602043.976
	60327SDOFTWARE Mapas
Software	❖ Autodesk Map 2005, ArcGIS 10.2, Modulo Spatial Analyst Módulo 3D Scene 10
Material técnico	❖ Binoculares de bolsillo con ampliación 3X
	❖ Geoposicionador satelital (GPS map 60Cx, GRRAMIN), con nivel de precisión entre 5 y 7 mts, según condiciones del terreno y visión despejada del cielo.
	❖ Grabadora digital (sony)
	❖ Libreta de campo

Fuente: elaboración propia.

1.4.2. Generación de cartografía temática.

Para la elaboración de la cartografía se hace uso del programa de Arc Gis 10.2 y sus herramientas Spatial Analyst y el Editor Tools 10 y, actividades como la fotointerpretación y la digitalización de fotografías aéreas y las ortofotos del INEGI (2004).

La tabla 2 muestra las actividades de fotointerpretación y digitalización de fotografías aéreas y ortofotos con escalas 1: 75,000, mientras que los MDE con las curvas de nivel de la carta topográfica de INEGI, con escala 1: 50,000.

Tabla 2

Actividades como la fotointerpretación y la digitalización de las fotografías aéreas y las ortofotos del área de estudio.

Ortofotos digitales	F13B31B y F13B31E
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Fuente: Fotografías aéreas escala 1:75,000 de marzo de 1994 INEGI ❖ Dimensiones del pixel: L X, Y: 1.5 metros ❖ formato: Datos binarios crudos: 1 byte por píxel (BIL)
Características	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Modelo digital de elevación: F13B31 INEGI Fuente: Curvas de nivel de la carta topográfica escala 1:50,000 ❖ Dimensiones del modelo: Columnas: 703 Renglones: 575

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 3 muestra los 14 mapas del subcomponente biofísico, los cuales fueron generados en esta investigación en formato digital y que ilustran características principales.

Tabla 3

Cartografía del Predio Las Bayas-UJED, generada en formato digital.

Submapas del componente biofísico
Mapa de localización
Mapa de límites territoriales
Mapa de suelos
Mapa de geología
Mapa de vegetación
Mapa hidrológico
Mapa de la red caminos internos
Mapa de curvas de nivel
Mapa de climas

Mapa de isothermas
Mapa de isoyetas
Mapa de subcuencas
Mapa de ecosistemas
Mapa de localidades cercanas

Fuente: Elaboración propia

La caracterización biofísica de Las Bayas-UJED se obtuvo a partir de la integración y el análisis de la cartografía generada, así como la revisión y síntesis bibliográfica.

La integración del material se ilustra en el Anexo 1, generando los diferentes mapas de los subcomponentes biofísicos, los cuales apoyan la planeación del territorio, en el manejo de los recursos naturales y el desarrollo sostenible de Las Bayas-UJED. En el Anexo 2 se resumen los procesos y las actividades realizadas, así como el material y equipo utilizados en la cartografía para la obtención de la de los mapas de los subcomponentes de área de estudio.

El trabajo de gabinete fue el proceso a partir del cual se llevó a cabo la interpretación de las ortofotos y las fotografías aéreas del INEGI (2004). La metodología utilizada fue la de restitución fotogramétrica sobre posición raster/vector.

A partir de las características presentes en la imagen como: escala de grises (tono), textura (granulación), patrones espaciales, sombras proyectadas por objetos, tamaños y formas, se identificaron los parte-aguas, tipos de relieve, vegetación y usos del suelo, escurrimientos superficiales, vías de acceso y caminos internos del Predio Las Bayas-UJED.

Las líneas y polígonos que definen los parte-aguas, los escurrimientos superficiales, vías de acceso y caminos, los tipos de relieve y la vegetación y usos del suelo fueron delineados con color.

La digitalización fue el proceso a partir del cual, mediante el apoyo del programa Arc Gis 10.2, la información identificada en la etapa de fotointerpretación y delineada con color, sobre los mapas se trazó sobre las ortofotos de INEGI (2004). Las ortofotos se ampliaron a una escala 1: 3,000 durante el proceso de digitalización, con el fin de definir mejor las líneas y los polígonos de trazado

que representaban los límites del Predio Las Bayas-UJED, la vegetación y usos del suelo, las corrientes superficiales, vías de acceso, vegetación y caminos internos y de acceso.

1.4.3. El trabajo de campo.

El trabajo de campo consistió en dos métodos principales:

- a) recorridos: se diseñó una muestra de polígono de 25 x 40 metros (1000 mts.)
- b) establecimiento de transectos: se siguieron en campo transectos con azimut totalmente al azar, con un punto de cruz cada 200 mts.

Además se llevaron a cabo recorridos de reconocimiento y verificación, en el área de estudio de sureste a noreste siguiendo los caminos internos, brechas y veredas de la zona (tabla 4). En todo momento se contó con la compañía de algunos de los monteros. En estos recorridos se tomaron puntos con GPS y se realizaron anotaciones, esquemas y dibujos de campo, que incluía información de uso de suelo, especies vegetales, relieve, hidrología, caminos, toponimia, etc.

Tabla 4

Temporalidad del trabajo de campo.

ACTIVIDAD	FECHA	OBJETIVO	COMENTARIO
Elaborar el diseño Estadístico para el Establecimiento de transectos.	09 /septiembre al 15/ noviembre 2013 (50 días aprox.) ¹	Elaborar el diseño estadístico de la muestra del Predio las Bayas.	Se diseñó la muestra del Predio las Bayas de acuerdo a lo planeado.

Establecimiento en campo de los transectos.	10/febrero/21 mayo y 09/septiembre/11 noviembre 2014. (95 días aprox.) ¹	Establecer en campo los puntos de muestreo diseñados.	Se establecieron los puntos en el tiempo planeado.
		Se verificaron en campo los datos tomados durante el año 2014.	
Recorridos de verificación.	16 de febrero/ 20 de mayo 2015. (45 días aprox.) ¹		La certidumbre de los datos fue mayor al 95%

NOTA: Las actividades de; Descripción, Análisis y Diagnóstico, se consideran en los trabajos de gabinete.

1.- El número de los días pueden no coincidir con las fechas debido a días festivos, días de asueto y vacaciones.

1.4.4. Diseño, aplicación y análisis de datos de encuesta para la caracterización socioeconómica, la entrevista en profundidad y la observación participante para el estudio de la percepción social.

La caracterización socioeconómica de la zona de influencia del Predio Las Bayas, así como datos del estado y municipio de Durango, se obtuvo con la aplicación de una muestra de 20 encuestas, así como obtención de información bibliográfica proporcionada y triangulada de diversas instituciones como: CONAPO, (2016). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015, CONEVAL, (2014). Metodología para medición multidimensional de la pobreza en México, INEGI, (2004). Anuario Estadístico. Durango, INEGI (2016). Anuario estadístico y geográfico de Durango, México, pueblos de América, (2014). Localidades de México, OCDE, (2017). Estudios económicos de la OCDE México. Visión general, PNUD, (2014). Índice de desarrollo humano municipal en México: nueva metodología, SEDESOL, (2013). Catálogo de localidades, unidad de microrregiones.

Para la selección, el procesamiento, análisis y síntesis de información se procedió a la elaboración de tablas sintéticas, en las cuales se incluyeron variables socioeconómicas, consideradas como importantes y que definen e identifican las condiciones socioeconómicas de algunas de las localidades cercanas y que tienen influencia en la zona de estudio.

Durante esta fase se determina que acercamiento es pertinente emplear para seleccionar y examinar en profundidad los instrumentos y las técnicas de recolección de datos, considerando que se debe hacer una discriminación al momento de la selección, lo que ayuda a delimitar el caso. Una fortaleza del método de estudio es poder usar múltiples fuentes y técnicas de recolección de datos, por tanto, se determinará de antemano, que evidencia se debe recolectar y que técnicas de análisis de datos se emplearán, para el estudio de percepciones sociales y dar respuesta a las preguntas de investigación de este proyecto.

El cuestionario y la entrevista se basa en el estudio socio ecológico de la percepción social del monte y medio natural extremeño (Plan Forestal de Extremadura, 2013) coincidiendo la preocupación social asociada con la gestión, conservación y administración del bosque Las Bayas-UJED. Su medio natural y otros interrogantes permiten obtener opiniones e información sobre los problemas forestales regionales. Por tanto, se seleccionaron aspectos claves y representativos forestales y medioambientales para conocer el posicionamiento de los actores y conformar su opinión sobre el Bosque Las Bayas-UJED.

Con la entrevista y la encuesta se pretende obtener la opinión y percepción de la sociedad, respecto al bosque y medio natural, como resultado de una prospección de opinión de los agentes sociales, complementada con una entrevista a profundidad de otros diferentes agentes sociales inmersos y representativos en el sector forestal y ambiental en la zona de influencia del Bosque Las Bayas-UJED el municipio de Durango y Pueblo Nuevo, así como la observación participante.

La encuesta está diseñada a partir del Plan Forestal de Extremadura (2013). Está agrupado en 16 preguntas: la frecuencia de la visita al predio (pregunta 1), el estado de conservación del espacio (pregunta 2 y 11), la situación de la superficie arbolada y las razones que lo explican (pregunta 3, 4, 5 y 6 y 9), principales problemas naturales de dicho espacio (pregunta 7), la gestión del bosque (pregunta 8), la flora y fauna (pregunta 10), la funcionalidad del predio universitario (pregunta 12), la comunicación y difusión (pregunta 13), la aplicación de criterios sostenibles y ordenamiento ecológico (pregunta 14 y 16), el uso investigador y docente del bosque (pregunta 15) y el perfil de los encuestados (Anexo 3).

La entrevista se apoya en las referencias de Fuentes Martínez (2009), y se ha realizado una adaptación de la misma. Está compuesta de 6 grandes temas.

- El perfil de los entrevistados
- La relación del entrevistado con el área de influencia del predio Las Bayas (si habita en el mismo, donde vive y cómo, tipo de propiedad, superficie, viviendas y hogares) (pregunta 1).
- Las relaciones de vecindad y familiares (pregunta 2 y 3).
- Los miembros integrantes de las viviendas (pregunta 4) (edad, sexo, ocupación, ingresos, horas de trabajo, etc.).
- La disponibilidad de servicios básicos (pregunta 5) (vivienda, agua, servicios sanitarios, energía, recogida de residuos, transportes, medios de comunicación y animales domésticos).
- Y las actividades productivas (pregunta 6) (parcela, extensión, ubicación, tipo de actividad) (Anexo 5).

La entrevista en profundidad se aplicó a diferentes agentes sociales de diversas instituciones comprometidos e involucrados, representativos y con capacidad para influir en la política forestal. Esto permite conocer la situación actual y su evolución en el bosque Las Bayas-UJED para el análisis situacional de nuestro objeto de estudio.

Dada la condición del estudio nos inclinamos por entrevistas individuales en profundidad y semiestructuradas, que permite al entrevistado hablar con libertad sobre una serie de temas medioambientales. Asimismo, se cierra la entrevista en profundidad con una pregunta abierta para que el entrevistado tenga la libertad, si así lo desea, de la referencia de otros temas, opiniones, puntos de vista, visiones, cuestionamientos, sugerencias o críticas que le parezcan más importantes o trascendentes sobre el Bosque Las Bayas-UJED.

Las conversaciones durante la entrevista en profundidad se llevaron a cabo en lugares relajados y elegidos por el entrevistado, de tal manera, que se dispusiera de un ambiente confiable para opinar con libertad sobre los temas.

Los informantes seleccionados para la percepción social más relevantes son actores sociales, que tienen o tuvieron relación directa o indirecta con el bosque Las Bayas-UJED, así como personal de la Facultad de Ciencias Forestales-UJED: alumnos, egresados, académicos, administradores del predio Las Bayas-UJED, exfuncionarios, jubilados e industriales que en algún tiempo tuvieron contacto con el predio; así como empleados del gobierno federal, estatal y municipal.

El tipo de muestreo empleado para la selección de actores es no probabilístico, de juicio por conveniencia (Hernández, 2006), debido a que los actores sociales son seleccionados por el investigador, teniendo como base su perfil, formación, antigüedad, representación y participación directa o indirecta en alguna fecha histórica del predio Las Bayas-UJED y su zona de influencia

con la finalidad de que se aporte información histórica, verídica, confiable y mayormente apegada a la realidad.

Respecto a los factores que determinaron el tamaño de la muestra cabe mencionar:

- a) El entendimiento del fenómeno. Número de casos que permitiera responder a las preguntas de investigación.
- b) Si los casos son frecuentes y accesibles o el tiempo y disponibilidad de recolectar la información.

La tabla 5 ilustra los informantes seleccionados, con su actividad, instrumento de medición, duración de la encuesta y fecha en que se llevó a cabo la aplicación del instrumento de medición. Participan diferentes actores sociales que se relacionan directa e indirectamente con el objeto de estudio y pertenecen a diferentes grupos sociales, inmersos en la dimensión social del bosque Las Bayas-UJED; de tal forma que, proporcionen información desde diferentes ángulos, para tener un acercamiento con la realidad de su percepción social del bosque Las Bayas-UJED.

Tabla 5

Relación de los informantes seleccionados para la encuesta.

No	Actividad/cargo	Fecha	Estudios	Tiempo	Edad	Sexo
3	Maestro/investigador/FCF-UJED	07/12/16	Maestría	25´	46/48 53	M
37	Alumno/FCF-UJED	01/11/16	Licenciatura	20´	22/24	16F 21M
5	Ex alumno/FCF-UJED	19/05/17	Licenciatura	20´	24/31	1F 4M
1	Exsecretario administrativo/FCF-UJED	15/12/16	Maestría	30´	39	M
1	Funcionario municipal. (Dgo.)	02/12/16	Licenciatura	25´	40	M
1	Funcionario municipal. (P.N.)	12/20/16	Licenciatura	25´	38	M
1	Industrial.	12/20/16	Licenciatura	25´	56	M

1	Comisariado ejidal de Milpilllas	14/07/17	Licenciatura	30´	56	M
1	Director técnico forestal Milpilllas	14/07/17	Maestría	30´	40	M
1	Técnico forestal Milpilllas	13/07/17	Maestría	25´	30	M

Fuente: Elaboración propia.

Se aplicaron 52 cuestionarios, entre el 2016 y 2017, con una duración media de unos 20 minutos. Las actividades que desempeñaban las personas encuestadas eran cargos académicos (maestro-investigador, exsecretario administrativo, técnico forestal, director técnico forestal, comisario ejidal), cargos de administración municipal (funcionarios), jóvenes (alumnos y antiguos alumnos), y profesionales (industrial).

En cuanto al sexo, la mayoría de las ocasiones es masculina (67,3%) frente a la femenina (32,7).

Los intervalos de edad que predominan son jóvenes y adultos.

El nivel de instrucción predominante es licenciatura (88,5%) y maestría (11,5%).

En cuanto a las entrevistas en profundidad (tabla 6) se realizaron 13, durante tres años. En los primeros años, se realizó una toma de contacto a las instituciones de la UJED, y se fue ampliando con el paso de los años. En el año 2015, se seleccionan dos exdirectores de la Facultad de Ciencias Forestales, centro donde se gestiona el predio universitario. En el año 2016 se decidió entrevistas a personas muy conocedoras del territorio (coordinador técnico del Bosque y monteros del Predio. Finalmente durante el 2017, se dilata esta metodología recogiendo la información del comisario ejidal de Milpilllas, director-técnico forestal Milpilllas, coordinador de ordenamiento de Durango, juez de cuartel y presidente de padres de familia de las escuelas primarias.

Tabla 6

Relación de los entrevistados.

No.	Actividad/cargo	Fecha Mes/año	Nivel estudios	Duración Minutos	Edad	Sexo
1	Coordinador Técnico Operativo del bosque Las Bayas-UJED.	12/2016	Maestría	40	35	M
3	Maestro /investigador/FCF-UJED	14/06/17	2 doctor 1 maestría	20	49/56 45	1 F 2M
2	Ex Director/FCF-UJED	12/2015	1 licenciatura 1 Maestría	50	65 53	M
2	Montero/Predio Las Bayas	12/2016	1 S/E 1 medio superior	30	28 78	M
1	Comisariado ejidal de Milpillas	14/07/17	Licenciatura	30	56	M
1	Director técnico forestal Milpillas	14/07/17	Maestría	45	40	M
1	Coordinador de Ordenamiento ecológico de SMyRN del Gobierno del estado de Dgo.	18/07/17	Maestría	30	52	M
1	Juez de cuartel del Ejido Las Bayas	13/07/17	Educación básica	55	60	M
1	Ejidatario /presidente de padres de familia de las escuelas primarias Ejido Bayas	13/07/17	Medio superior	30	40	M

Nota: S/E=sin estudios.

La duración de las entrevistas varió según la disponibilidad del entrevistado, con un intervalo entre 20 minutos y una hora. Su nivel de instrucción también era diverso, aunque relativamente alto por los puestos que ocupan. Mayoritariamente disponen estudios de maestria (38,4%), doctores, licenciados y estudios superiores (15,4%), y menor medida, sin estudios o educación básica.

En cuanto a la edad media de los entrevistados tienen unos 50 años, de los cuales jóvenes hay un 15,4%, adultos un 61,5% y por encima de 60 años, 23,1%. De ellos, sólo una es mujer y el resto hombres.

Para el procesamiento y análisis de los datos obtenidos de la encuesta y la entrevista a profundidad se procedió de la siguiente manera:

- a) Las variables se analizaron, clasificaron y codificaron en forma cuantitativa con base en diversos estudios relacionados con la caracterización socioeconómica de poblaciones sociales.
- b) Con los elementos de referencia organizados, se desarrolló una base de datos en Excel, en la que se capturó, manejó y analizó la información, generando diversos cuadros y figuras que apoyaran la descripción y representación de la percepción social del bosque Las Bayas-UJED.

Para complementar el estudio de la percepción social, se incluyeron datos de otra herramienta denominada observación participante (tabla 7). En este apartado, se acudieron a reuniones ejidales en las poblaciones aledañas y comunales contiguas de las Bayas -UJED en poblaciones ejidales dialogando con sus respectivas autoridades, específicamente en el Ejido Las Bayas y en la Comunidad de San Bernardino de Milpillas; así como al interior del predio en reuniones con los monteros y encargados del predio Las Bayas-UJED.

Tomando en cuenta las especificaciones de Marsall & Rossman (2011) al definir la observación participante como “la descripción sistemática de eventos, comportamientos y artefactos en el escenario social elegido para ser estudiado” (p.79). por tanto, en base a esta aseveración, se obtuvo una fotografía escrita de la situación del estudio, mediante la observación y la descripción de situaciones existentes, usando los cinco sentidos, con mirada activa, entrevistas informales, mucha paciencia, aprendiendo de las personas acerca de sus actividades y su relación con el objeto de estudio, algunas veces participando en sus propias actividades, en otras en los escenarios naturales, otras en su vivienda, oficina, tienda de localidad y reunión de ejidales.

Esta técnica fue bastante útil, ya que proporcionó información al observar situaciones y revisar expresiones no verbales de sentimientos, interacciones entre los informantes, eventos que no se

compartieron con otros instrumentos de recolección de información, además de advertirles sobre distorsiones o impresiones en descripciones proporcionadas por los mismos informantes (Marsall & Rossman, 2011). El objetivo de el uso de la información participante como método, aun con sus limitaciones fue: además de, desarrollar una comprensión holisitica del contexto y del fenómeno de estudio, ser un apoyo en la recolección de datos, en la construcción de la teoriía y en probar la hipótesis, incrementando de esta forma la validez de esta investigación (DeWalt & DeWalt, 2002).

En el proceso de investigación participante, en esta investigación, aparte de realizarse durante un periodo de tiempo amplio, permitió observar en los miembros de las localidades, ciertos patrones culturales en sus vidas diarias y conocer sus actitudes hacia los bosques y los recursos naturales, se ganó acceso a la comunidad, se identificaron hallazgos importantes y se logró apertura en algunos grupos dentro de la misma comunidad; por lo tanto la investigación participante fué un soporte principal y una herramienta complementaria en el desarrollo y la culminación de esta investigación (tabla 7).

Tabla 7

Relación de los miembros de la observación participante.

No.	Nombre/ comunidad	Fecha	Estudios	Tiempo	Edad	Sexo
1	San Bernardino Milpillas Chico.					
	José Félix Avitia Martínez	Julio/2017	Licenciatura	1 hora 2 sesiones	47	H
	Bernardo Simental Cano	Julio/2017	Postgrado	30 min.	30	H
	Venancio Martinez Reyes	Julio/2017	Licenciatura	25 min. 2 semanas	61	H
2	Ejido Las Bayas					
	José Torres González	Junio/2017	Licenciatura	20 min. 1 semana	34	H
	Teresa Hernandez Salinas	Junio/2017	Secundaria	25 min.	35	F

	Javier Salinas Vázquez	Junio/2017	Primaria	20 min.	55	H
	Roberto Torres Amaya	Junio/2017	Primaria	20 min.	58	H
	Pablo Graciano Ortiz	Junio/2017	Sin estudios	20 min.	43	H
	Celestino García Loero	Junio/2017	Primaria	35 min.	58	H
	Manuel Soto Quintero	Junio/2017	Primaria	15 min.	80	H
	Roberto Torres Amaya	Junio/2017	Sin estudios	20 min.	60	H
	Luis Torres Amaya	Junio/2017	secundaria	20 min.	46	H
	Genaro Díaz Breceda	Junio/2017	Primaria	20min.	50	H
	Ricardo Hernández Torres	Junio/2017	Primaria	15 min.	46	H
	Isabel García Loera	Junio/2017	Sin estudios	25 min.	58	M
3	Cebollas					
	Daniel Salinas Contreras	Junio/2017	licenciatura	20 min.	31	H
	Francisco Javier Salinas Contreras	Junio/2017	pregrado	30 min.	23	H
4	Predio las Bayas-UJED.					H
	José Gallegos	Abril/2013	Sin estudios	1 hora	70	H
	Tiburcio Gallegos	Mayo/2012	Sin estudios	1 hora	67	H
	Jose Carmelo Lopez Melendez	Agosto/2015	postgrado	1 hora.	34	H

Fuente: Elaboración propia.

Se tomaron anotaciones de campo registrando información derivada de conversaciones informales que sucedieron durante los recorridos de campo al interior y exterior del territorio. Esta información de análisis visual de las condiciones de algunos lugares de la zona de estudio se trianguló con las encuestas, las entrevistas a profundidad y la información del aspecto socioeconómico, obtenido de las instituciones públicas ya mencionadas.

La opinión de los entrevistados y encuestados es muy diversa, debido a la pluralidad, ya que inciden en forma determinante y constituyen una diferenciación sobre la apreciación, valoración y juicio sobre el objeto de estudio. Algunas variables y factores demostrados son:

- La perspectiva de género es muy empleada en la investigación social. No obstante, no es una variable influyente. Sin embargo, la mayoría de las alumnas manifestaron su

inconformidad y desagrado por el estado del mantenimiento de los baños y áreas interiores de las cabañas, les parecen sucias, descuidadas y antihigiénicas.

- La variable de la edad puede ir perdiendo valor predictivo, ya que los jóvenes están más preparados que las generaciones anteriores, es fácil que no varíe en exceso, su opinión sobre temas de espacios naturales y forestales, en edades más avanzadas de su ciclo vital.
- El nivel de estudios puede discriminar en este tipo de investigación por el interés, preocupación, preparación y conocimiento del tema. Los educandos de niveles avanzados del grado manifestaron más preocupación e interés, Si bien, los alumnos de post-grado tardaron más en responder las preguntas para reflexionarlas.
- La diferencia de especialidades influyó. Los alumnos de Ingeniería en Ciencias Forestales están más relacionados con los temas del bosque y visitan más el predio Las Bayas-UJED.
- Las condiciones socioeconómicas eran homogéneas, en cuanto a características sociales, económicas y culturales. Esta variable fue importante debido a que existen alumnos de diferentes comunidades de otros municipios con diferente actividad, agrícola, forestal o pecuaria y tienen opiniones diferentes y más centradas respecto al entorno boscoso que los alumnos de la capital del estado.
- En cuanto a la esfera de actividad desarrollada, ofrece más información en calidad y cantidad, los encuestados que trabajan o han trabajado en espacios naturales y forestales. Por tanto, las opiniones difieren según el entorno laboral y más si no han desarrollado alguna actividad.

1.5. Reconocimiento de aptitudes, limitaciones y problemática ecológica social de la zona de estudio: planteamientos y alternativas de solución.

El SIG generado, así como la información descriptiva obtenida del componente biofísico, socioeconómico y social se resume y plasma en diversas figuras. Se identificaron los problemas ecológicos, sociales y económicos en el predio Las Bayas a los que se proponen diferentes alternativas. Finalmente, esta información obtenida es un acercamiento a la realidad del bosque en su dimensión social, palpada por los actores sociales y que permite proponer un modelo de ordenamiento ecológico territorial y plantear una serie de conclusiones, propuestas y recomendaciones finales.

La manera de integración y análisis de la información se ilustra (figura 3) y como puede culminar con la propuesta del modelo de ordenamiento ecológico territorial.

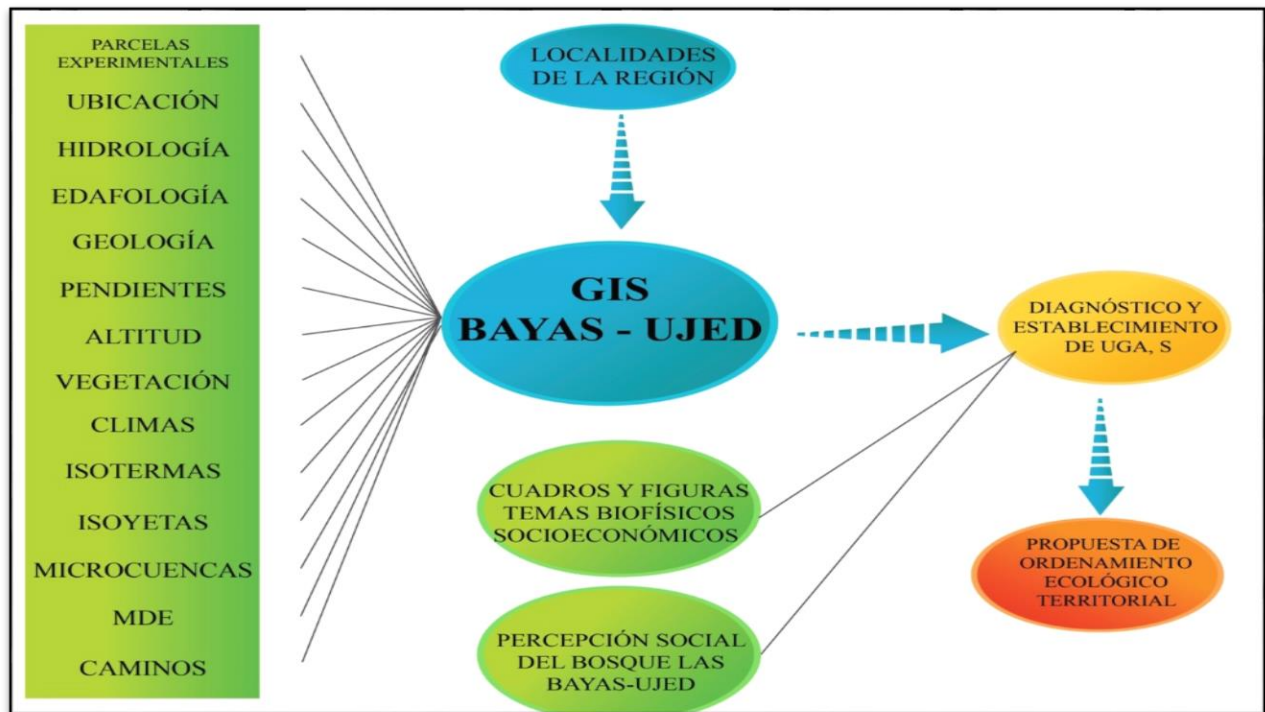


Figura 3. Integración y análisis de la información de los componentes biofísicos, socioeconómicos y de percepciones sociales del bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basado en De Fuentes, 2009.

El programa de ordenamiento ecológico territorial estará constituido por:

- El modelo de ordenamiento ecológico, que se representa a través de las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y sus componentes analizados. Lo que supone que el proceso de ordenamiento ecológico del territorio, tenga como punto de inicio, la regionalización biofísica, delimitando los espacios geográficos relativamente homogéneos en función de su medio físico, biológico, alteración antrópica y las variables económicas, sociales y ambientales.
- Criterios de regulación ecológica para los sectores compatibles dentro de cada UGA.
- Estrategia ecológica que plantea los objetivos específicos de los programas, obras, servicios y acciones.

Basado en el trabajo realizado en la etapa de caracterización se delimitan las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs). La propuesta de ordenamiento ecológico del predio las Bayas-UJED en formato digital (Shape) contiene los 15 atributos para cada polígono designado como UGA: Número de UGA y lugar donde se localiza (predio), Clave en el mapa y mapa propuesto, Elemento (característica), Superficie (has.), % de la superficie de la UGA respecto a la superficie total del predio, Parajes, Geomorfología., Tipo de suelo, Uso actual del suelo, Tipo de vegetación, Estado actual de la vegetación, Altitud máxima y mínima, Rango de pendiente del suelo, Conflicto e intensidad del conflicto, Descripción de la zona o paraje, Reglas de uso o propuestas para mitigar la alteración. Desde el punto de vista metodológico se basa en el Manual de Ordenamiento Ecológico de la SEMARNAT y de algunos criterios de la Ley General de Ecología y Protección al Ambiente de (LEGEEPA).

La propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico del predio Las Bayas-UJED está organizada:

- ✓ Presentación e integración de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA,s).
- ✓ Asignación de usos de suelo.
- ✓ Formulación de políticas ambientales.
- ✓ Formulación de lineamientos ambientales.
- ✓ Formulación de criterios de regulación ecológica.

1.6. Aspectos éticos del trabajo de investigación.

El componente ético en todo proceso de investigación, casi siempre es soslayado por los propios investigadores y en los tratados de metodología de investigación. Sin embargo, en el mundo actual, donde es incomprensible vivir sin las aportaciones de la ciencia y sin usos tecnológicos, todas las disciplinas científicas, han contribuido en el avance del conocimiento y al progreso de la vida, debe ser sometidas a principios éticos (CSIC, 2010).

Por tanto, es importante señalar algunos principios fundamentales de buenas prácticas en la actividad científica, que propicien la comprensión del mundo y con el objetivo central de mejorar la calidad de vida (CSIC, 2010).

- a) Reconocimiento del ser humano como sujeto libre y autónomo de investigación.
- b) Respeto a la dignidad del ser humano; sobre todo cuando es sujeto de investigación.
- c) Responsabilidad en el ejercicio de la investigación, lo que conlleva, inviolabilidad de sus derechos, responsabilidad ante los organismos vivos y al medio ambiente, evitar el sufrimiento y no atentar contra la integridad y funcionalidad de los sistemas establecidos.
- d) No promover, en ninguna disciplina, investigaciones que atenten contra la salud e integridad de ser humano.
- e) Investigación transparente, dar razón de trabajo, reconocimiento y valoración a las investigaciones de sus pares.

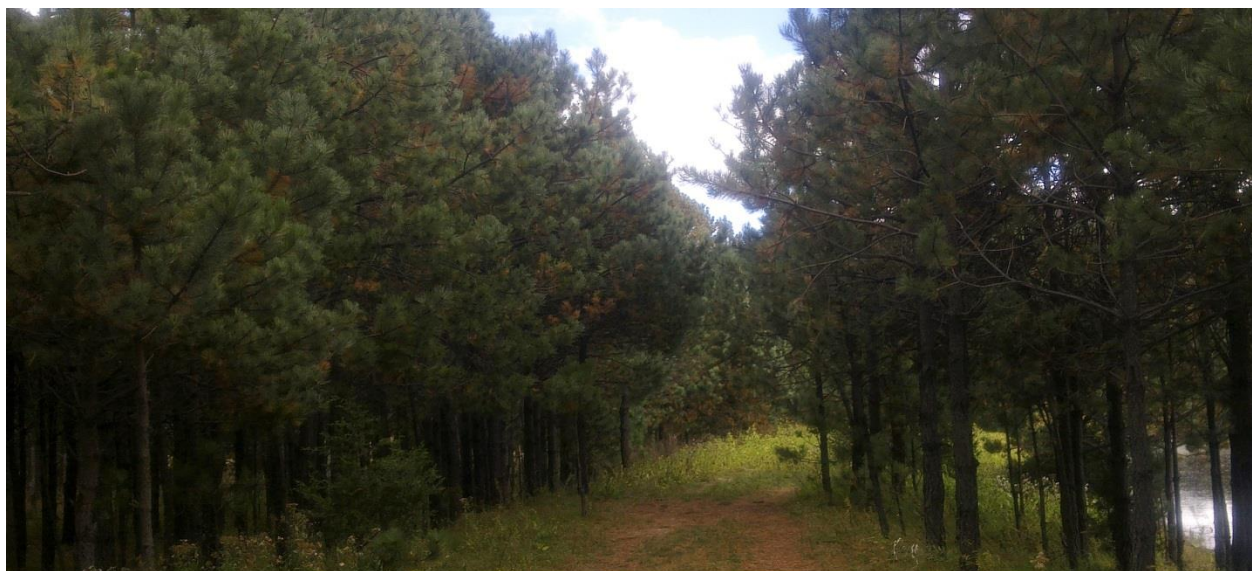
Así la ética, en una profesión y en la vida misma, es la obligación que tenemos todos, de observar una conducta correcta. La ética profesional es una parte de cada acto profesional individual, que incluye un conflicto entre el efecto intencionado y el efecto conseguido. Así tenemos que en la gran mayoría de las investigaciones, de cualquier campo de la ciencia, resaltan cuatro principales problemas éticos:

- a) Ocultar a los participantes la naturaleza de investigación o hacerles partícipes sin que se enteren.
- b) Exponer o exhibir a los participantes, en actos que perjudiquen o disminuyan su estimación.
- c) Invadir la intimidad de los participantes.
- d) Privar a los participantes de los beneficios de toda índole.

En cualquiera de los anteriores casos, se violan los derechos de las personas, basados en principios de respeto, justicia y optimización de beneficios, que constituyen la base de la investigación ética de los seres humanos (Buendía & Berrocal, 2001).

En todo momento, la investigación actual buscó la aplicación de estos preceptos, evitando el plagio, comprometido con la investigación y el medio ambiente, no empleando datos falsos, así como seriedad y compromiso profesional con la investigación y con las instituciones representadas.

Al contemplar como objeto de estudio el Predio Las Bayas del Universidad Juárez del estado de Durango, México; y desarrollar la investigación en un ecosistema forestal, la base fundamental es la teoría de sistemas, como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y a una forma de trabajo multidisciplinaria.



CAPÍTULO 2.

EL CONTEXTO AMBIENTAL EN MÉXICO

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

TESIS DOCTORAL

JOSÉ APOLINAR QUIROZ ARRATIA

CAPÍTULO 2. EL CONTEXTO AMBIENTAL EN MÉXICO

2.1. Disponibilidad y limitaciones de los recursos hídricos.

El agua es un recurso natural, renovable, un elemento indispensable y vital para la vida del hombre, de los animales y de las plantas (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2010).

En el mundo, se estima que existen 1400 millones de Km^3 de agua, que cubren el 71% de la superficie terrestre, el 2.5% es agua dulce (35 millones de Km^3). La mayor cantidad de agua dulce es localizada en las capas polares, glaciares y acuíferos profundos y no es aprovechable. El agua dulce utilizable procede esencialmente de la escorrentía superficial del agua de lluvia, generada en el ciclo hidrológico; por lo que el agua disponible para el hombre se reduce a 0.01% del total. El promedio anual de precipitación sobre la tierra alcanza 119 000 Km^3 , de los cuales aproximadamente 74 000 Km^3 se evaporan a la atmosfera. Los 45 000 Km^3 restantes fluyen hacia los lagos, embalses y cursos de agua o se infiltran en el suelo alimentando los acuíferos. Se estima que de 9 000 a 14 000 Km^3 son económicamente utilizables por el hombre (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2012).

En el siglo XX la población mundial se triplico y las extracciones de agua se sextuplicaron, aumentando con ello la presión mundial sobre los recursos hídricos.

El principal uso del recurso hídrico a nivel mundial, conforme a las estimaciones de la FAO, es el agrícola, con un 72% de extracción total (tabla 8).

Tabla 8

Extracciones totales y por sector de países con mayor extracción de agua en 2010.

	País	Extracción total de agua (km ³ /año)	% uso agrícola	% Uso industrial	% Uso público
1	India	761.0	91.0	2.23	7.4
2	China	554.1	64.6	23.21	12.2
3	USA	478.4	40.2	46.11	13.7
4	Pakistán	183.42	94.0	0.76	5.3
5	Irán	93.3	92.2	1.2	6.6
6	Japón	88.4	62.5	17.87	19.7
7	Indonesia	113.29	81	7	12
8	México	80.3	77	9	14
9	Filipinas	81.56	81.3	10.1	7.6
10	Vietnam	77.75	94.78	3.747	1.4
11	Egipto	68.3	86	6	8
12	Rusia	77.1	19.8	61.6	18.5
13	Iraq	66.0	78	15	7

Fuente: Elaboración propia basada en FAO. Information System on Water and Agriculture, Aquastat, 2012.

La tabla 8 muestra las claras diferencias que existen por parte de India, China, USA y Paquistán en relación a la extracción total de agua con respecto al resto de los países. En China, los recursos de aguas subterráneas se estiman en 828, 8 km³ anuales; el 70% de los recursos de agua subterránea se localizan en el sur y el 30% en el norte de este país. La agricultura es el principal sector que extrae agua. La irrigación hace una importante contribución a la seguridad alimentaria, la producción de casi 75% de los cereales y de más de 90% de algodón, frutas verduras y otros productos agrícolas. China tiene el 21% de la población mundial, con cerca del 6% del agua dulce del mundo y 9% de las tierras de cultivo del mundo (FAO, 2012).

La India al igual que China y Paquistán, son países eminentemente agrícolas y comparten la necesidad de agua. La abundante extracción de aguas subterráneas, se debe a que son países con

alto número de población. La densidad de su población es bastante irregular; la rural es la más abundante y es la que se dedica a la agricultura; así mismo, existe una distribución bastante irregular de su precipitación (FAO, 2012).

En cuanto al agua destinada para uso industrial destacan USA, China y Rusia. Esto se debe a que son países con altas necesidades de energía, para generar electricidad, mediante plantas hidroeléctricas y termoeléctricas.

El sector industrial es uno de los principales factores de crecimiento y desarrollo económico. Se estima que cerca del 20% de agua se emplea en este sector; el equivalente de un consumo de 130 m³/persona/año. El riego es fundamental para la alimentación de la población mundial; de la superficie que se cultiva solo el 19% tiene infraestructura cultivada y produce más de una tercera parte de los cultivos del mundo (FAO, 2010b).

El desarrollo hidráulico de los países se relaciona directamente con la capacidad de almacenamiento de agua para sus usos diversos. Un indicador que permite su valoración es la capacidad de almacenamiento de este recurso, México cuenta con un almacenamiento de 1 189 m³/habitante, Canadá 26 778 m³/habitante, España 1 377 m³/habitante y Francia 266 m³/habitante (CONAGUA, 2011).

Respecto a los países con mayor extracción de agua, México ocupa la posición número 8º, el 76.7% tiene fines agrícolas, el uso industrial 9.20% y 14.1 % para el uso público (FAO, 2010a).

Las extracciones anuales de agua para uso humano ascienden a 3,600 Km³. Parte del caudal del agua superficial debe seguir su curso natural para asegurar la dilución de efluentes y para asegurar la conservación de ecosistemas acuáticos. El caudal ecológico que deben llevar los ríos depende de la época del año y de otros factores específicos de cada cuenca hidrográfica. Los caudales

mínimos anuales de los ríos se estiman en 2 359 Km³. Si a esta cantidad se le suma la que se extrae para uso humano resulta que ya están comprometidos 5 959 Km³ de recursos de agua dulce fácilmente disponibles. Globalmente, las cifras de los recursos hídricos, muestran una situación delicada tomando en consideración las proyecciones demográficas y las demandas de agua (FAO, 2002).

Al agua renovable se le conoce como la máxima cantidad de agua que es factible explotar anualmente de una región y la cantidad de agua que es renovada por la lluvia y por el agua proveniente de otras regiones. El agua renovable per cápita de un país, es el resultado de dividir sus recursos hídricos entre el número de sus habitantes. Tomando en consideración este criterio, con una información de 177 países, se elaboró la tabla 9. México se encuentra en el lugar 86, sin embargo, la disponibilidad de agua puede convertirse en un problema a consecuencia de los climas secos y semisecos imperantes en el país y a su incremento poblacional (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], 2010).

Tabla 9

Países con mayor agua renovable per cápita, 2010.

Posición	País	Población (Millones habitantes)	Agua renovable (Millon 1000 m ³)	Agua Renovable (m ³ /hab/año)
1	Guayana Francesa	220	134	609 091
2	Islandia	315	170	539 683
3	Guyana	763	241	315 858
4	Surinam	515	122	236 893
5	Congo	3 615	832	230 152
10	Canadá	33 259	2 902	87 257
11	Noruega	4 767	382	80 134
12	Nueva Zelanda	4 230	327	77 305

14	Bolivia	9694	623	64 215
17	Chile	16 804	922	54 868
23	Brasil	191 972	8 233	42 886
60	USA	311 666	3 069	9 847
86	México	108 555	460	4 263
96	Francia	62 036	204	3 284
104	Turquía	73 914	232	2 890
145	Sudáfrica	49 668	50	1 007

Fuente: Elaboración propia basada en FAO. Information System on Water and Agriculture, WWF, 2012.

Nota: Los usos consideran el agrícola, industrial, incluyendo enfriamiento de centrales de energía y el uso público.

1km³=1 000 hm³=mil millones de m³.

Al resultado de sumar el agua utilizada por cada persona para sus diversas actividades y la que necesita para la producción de los bienes y servicios que consume se le conoce como Huella Hídrica (HH). Es un indicador que mide el agua que utilizamos en la vida diaria y permite conocer el volumen de agua, que aprovecha un individuo, un grupo de personas o consumidores, una región, país o la humanidad en su conjunto (WWF, 2012a).

La huella hídrica mide el impacto de las actividades humanas en los recursos hídricos. Los factores que la determinan son el nivel y tipo de consumo, el clima y el nivel de eficiencia con la que se utiliza el agua. Cada ser humano utiliza en promedio 1,240 m³ por año. La huella hídrica de México es 1,441 m³ agua/persona, ocupando así el 11° lugar mundial y el 8° en consumo. USA 2,483 m³/persona y China 702 m³agua/persona (CONAGUA, 2011).

La huella hídrica considera únicamente el agua dulce y se conforma de cuatro componentes: volumen, color/clasificación del agua, lugar de origen del agua y el momento de extracción del agua. Tomar en cuenta estos datos es útil, para el análisis de la Huella Hídrica, sin embargo, se deben considerar otros factores como los impactos en tiempo y espacio de la extracción del agua y

su retorno como agua residual o tratada, la afectación al régimen hidrológico, la importancia ecológica de la zona, la productividad del agua, las condiciones de escases o estrés hídrico los usos locales del agua y el acceso de la población a este recurso, impactos en las cuencas bajas y demás criterios que incidan en un balance sostenible y equitativo del agua en cada cuenca hidrológica (WWF, 2012b).

La clasificación de las aguas según su procedencia es:

Agua azul.- es la que se encuentra en los cuerpos de agua superficial y subterránea, entendiéndose consumo como extracción sin retorno. Si el agua en un tiempo breve retorna al mismo lugar, no se toma en cuenta como huella hídrica.

Agua verde.- se concentra en el uso de agua de lluvia, específicamente en el flujo de la evapotranspiración del suelo que se utiliza en agricultura y producción forestal.

Agua gris.- no es la cantidad de agua contaminada, sino la cantidad de agua dulce necesaria para asimilar la carga de contaminantes, dadas las concentraciones naturales de estos y los estándares de calidad del agua vigentes.

A la suma de agua verde, agua azul y agua gris, que necesita un producto o servicio dentro de todo su proceso de elaboración será su huella hídrica (WWF, 2012a).

De acuerdo a la figura 4, en cuanto a la huella hídrica de producción en México, la mayor parte de la huella verde está asociada a la actividad agrícola, con 77%, mientras que el pastoreo cuenta con 100%. En agua azul, se atribuye al riego agrícola 13%, el 100% del consumo pecuario y al uso industrial 7%. Prácticamente el agua gris está asociada a la producción agrícola en 10%, al uso doméstico 87%, y al industrial 93% (WWF, 2012a).

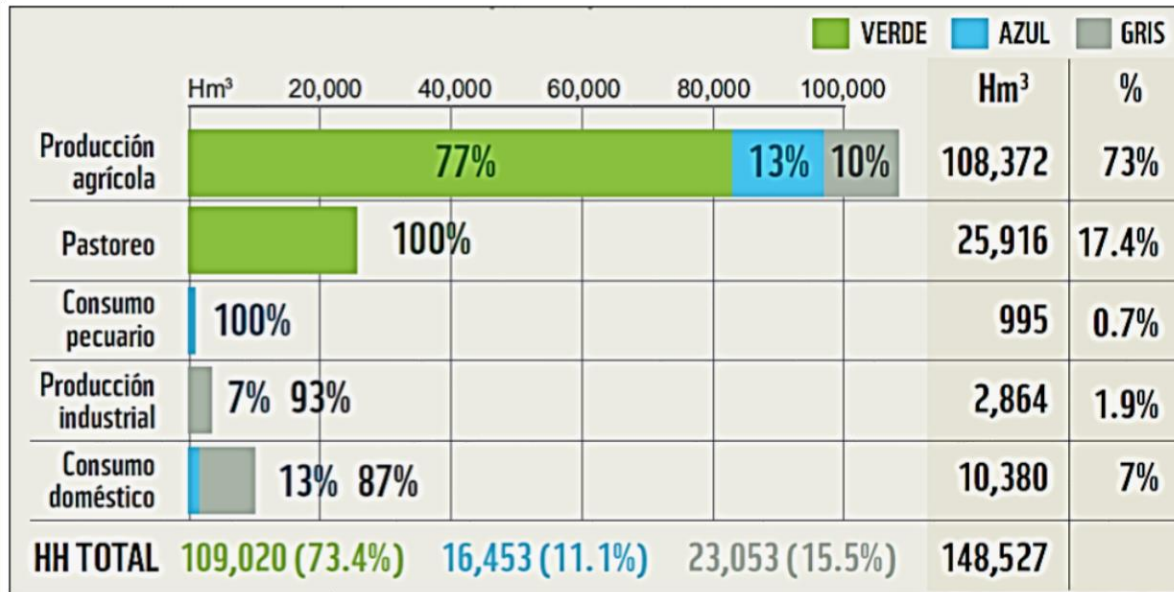


Figura 4. Huella hídrica (HH) de producción en México. Sector/color/Hm³ anuales.

Fuente: WWF, 2012a.

Por otra parte, el agua virtual es la cantidad de agua empleada a lo largo de un proceso para la elaboración de un producto. (Agro Der, 2012). El intercambio comercial entre países implica un flujo de agua virtual. El agua virtual a nivel mundial de intercambio de productos entre países es de 1,625 km³/año, del cual el 80% corresponde a productos agrícolas y el resto a productos industriales. El cultivo de un kilogramo de maíz requiere de 900 litros de agua, un kilogramo de arroz blanco 3,400 litros de agua, mientras que un kilogramo de carne de res en promedio necesita 15,500 litros de agua. Debido a los intercambios comerciales con otros países, México exportó 6 961 millones m³ agua virtual, e importó 34 601 millones de m³ virtual (2008). Ese año se tuvo una importación neta virtual de 27 640 millones m³ agua. De esta cantidad el 53% corresponden a productos agrícolas, el 38.4% a productos animales y el 8.4% a productos industriales (CONAGUA, 2010).

El balance de agua virtual, según la tabla 10, muestra que en proporción, México exporta más agua azul en 34% de la que importa 15% y recibe mayor proporción de agua verde de la que exporta.

Tabla 10

Importaciones y exportaciones de agua virtual de México en 2008.

	IMPORTACIONES	BALANCE	EXPORTACIONES
Agua Verde	61%	52, 278	50%
Agua Azul	15%	5 299	34%
Agua Gris	14%	8 617	16%

Fuente: WWF, 2012a.

Nota: Las importaciones y exportaciones de agua virtual, corresponden en su mayoría al sector agrícola.

Otro dato importante que es realmente preocupante, lo que muestra la figura 5 en cuanto a los flujos de Agua Virtual en México, la cantidad importada 92,298 Hm³, mayormente de USA, es considerablemente superior a las importaciones de Agua Virtual 26,105 Hm³, presentándose un balance de 66,193 Hm³.

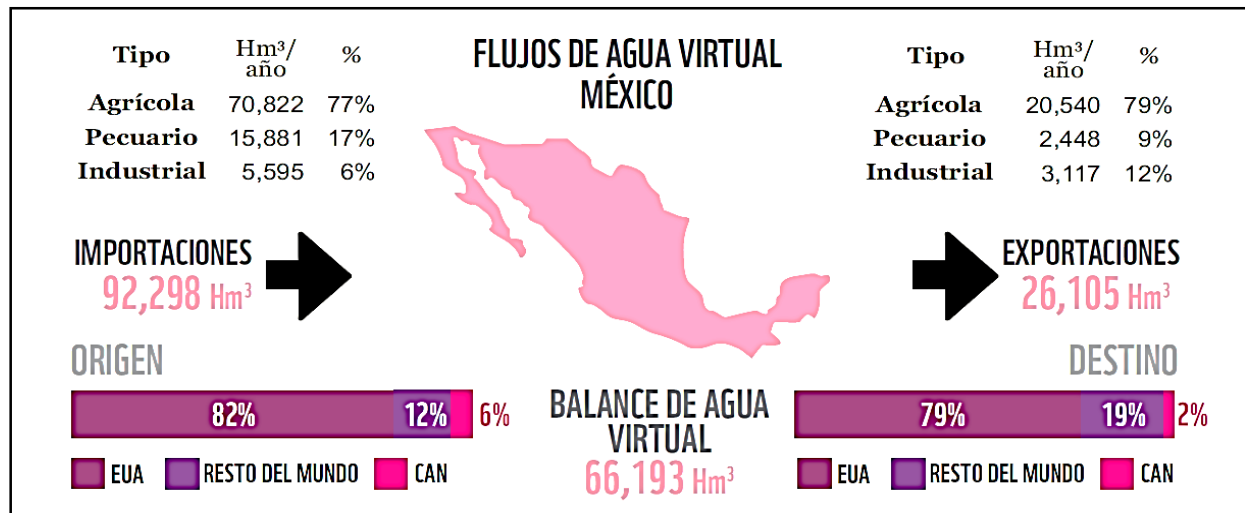


Figura 5. Flujos de Agua Virtual en México, por sector agrícola, pecuario e industrial en 2008.

Fuente: WWF, 2012a.

A nivel mundial, los países manifiestan diferente grado de presión hídrica. Ésta se determina dividiendo la cantidad de agua extraída entre el agua renovable. Debido a su baja disponibilidad de agua renovable, los países del Medio Oriente, como se ilustra en la figura 6, registran un nivel de

presión más fuerte sobre sus recursos hídricos en comparación con otros países del globo terráqueo. Conforme este indicador, México ocupa la posición número 58, con un 17.5 % de presión hídrica (CONAGUA, 2011).

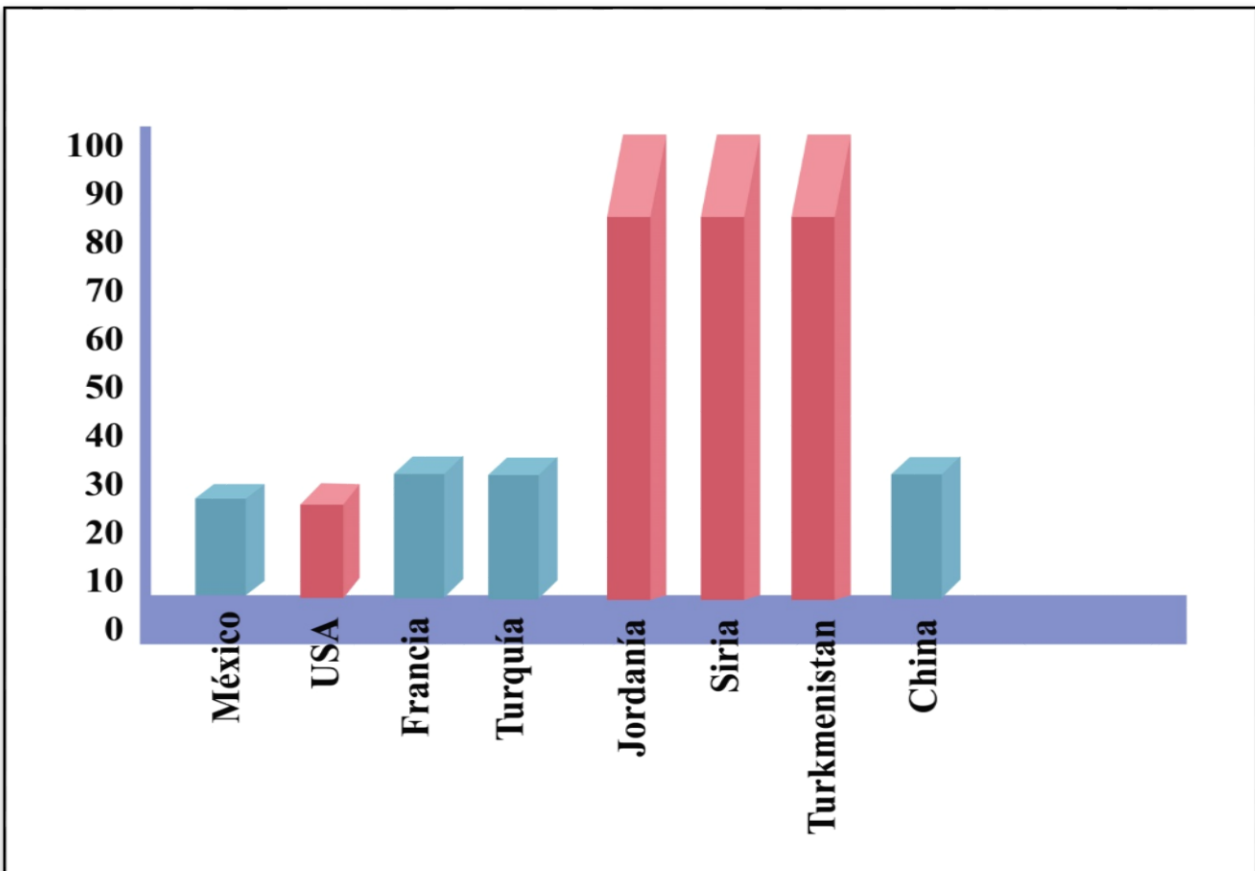


Figura 6. Grado de presión hídrica de algunos países del mundo y comparativa con México. 2009.

Fuente: Elaboración propia basada en Information System on Water and Agriculture, Aquastat, 2012.

En el periodo 2001 al 2009, el grado de presión sobre los recursos hídricos en México (figura 6) aumentó de 15.4% a 17.55%, lo que aún se considera presión moderada. En el año 2009, las Regiones Hidrológicas Administrativas con mayores grados de presión fueron: Aguas del Valle de México 133%, Noroeste 91%, Río Bravo 76% y Península de Baja California 73%, los menores grados de presión se observaron en la Frontera Sur 1%, Pacífico Sur 4% y Golfo Centro 5%

(SEMARNAT, 2012). Para fines de administración y preservación de las aguas nacionales, a partir de 1997, México se ha dividido en 13 Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA), las cuales están formadas por agrupaciones de cuencas, las cuales se representan en la figura 7, consideradas las unidades básicas de gestión de los recursos hídricos (CONAGUA, 2011).



Figura 7. Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA), de México.
Fuente: CONAGUA, 2012.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), es la autoridad en materia de aguas nacionales. El instrumento legal que regula la administración de las aguas nacionales es la “Ley de Aguas” y los ordenamientos complementarios: “Plan Nacional de Desarrollo”, “Programa Nacional Hídrico” y “Programas Hidráulicos Regionales”.

Los ríos y arroyos constituyen una red hidrográfica de 633 mil kilómetros de longitud, en la que destacan 50 ríos principales por los que fluye el 87% del escurrimiento superficial del país y cuyas

cuencas hidrológicas cubren el 65% de la superficie territorial continental del país (CONAGUA, 2011).

Tabla 11

Agua renovable per cápita por Región Hidrológica Administrativa. (RHA).

RHA	Agua Renovable Km ³ /año	Población (2009) Mill/habitantes	Agua renovada per cápita (2009) m ³ /habitante/año	Esguerrimiento natural medio superficial total Km ³ /año	Recarga media total de acuíferos Km ³ /año
I Península de Baja California	4 667	378	1 234	3 367	1 300
II Noreste	8 499	2 62	3 250	5 074	3 426
III Pacífico Norte	25 630	3 96	6 473	22 364	3 267
IV Balsas	21 680	10 62	2 040	17 057	4 623
V Pacífico Sur	32 824	4 13	7 952	30 800	2 024
VI Río Bravo	12 163	10 98	1 107	6 867	5 306
VII Cuencas centrales del norte	7 898	4 19	1 887	5 506	2 392
VIII Lerma Santiago Pacífico	34 533	20 97	1 646	26 431	8 102
IX Golfo Norte	25 564	4 97	5 145	24 227	1 338
X Golfo Centro	95 866	9 65	9 937	91 606	4 260
XI Frontera Sur	157 754	6 62	23 835	139 739	18 015
XII Península de Yucatán	29 645	4 06	7 294	4 330	25 316
XIII Aguas del Valle de México	3 513	21 42	1 64	1 174	2 339
Total Nacional	460 237	107 97	4 263	378 530	81 707

Fuente: Elaboración propia basada en CONAGUA, 2011.

De acuerdo con la tabla 11, las Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA) III y VII son las que coinciden con el estado de Durango, captan 33, 528 km³/año de agua renovable y con escurrimientos natural medio total de 10,580 km³/año, lo que representa un 2.7% del total nacional. Anualmente, México recibe 1,489 miles de millones de m³ de agua en forma de precipitación. De se estima que el 73.1% se evapotranspira y regresa a la atmosfera, el 22.1% escurre por los ríos y arroyos, y el 4.8% restante se infiltra en el subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos. Tomando en cuenta las importaciones y exportaciones de agua con países vecinos, así como la recarga incidental, anualmente, el país cuenta con 460 mil millones de m³ de agua dulce renovable (CONAGUA, 2011).

En la tabla 12 se muestra la infraestructura hidráulica, se tiene un registro incompleto de los bordos; que son pequeñas obras de almacenamiento en su mayoría de terracería. Para julio de 2009, la Comisión Nacional del Agua tenía registrados 1085 bordos. El volumen de almacenamiento en las 100 presas principales de México representa casi el 79% de almacenamiento total del país; para 1990 fue de 85 886 millones m³ y para 2009 se registró 93 923 millones m³ (CONAGUA, 2011).

Tabla 12

Infraestructura hidráulica de México, 2011.

Presas y bordos de almacenamiento	4 466
Hectáreas de riego	6.50 millones M ³
Hectáreas de riego y temporal tecnificado	2.59 millones M ³
Plantas potabilizadoras en operación	631
Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación	2029
Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales.	2186
Acueductos	3000 Km.

Fuente: Elaboración propia basada en CONAGUA, 2011.

La administración del agua superficial tiene una función importante y vital para todas las actividades humanas y funciones ambientales. Lo anterior se debe contemplar desde una

perspectiva hidráulica, esto es, tener soluciones en base a una infraestructura; y desde otra perspectiva hídrica, es decir, abastecer lo suficiente para todos, en calidad y cantidad, con base en el volumen de agua disponible.

Por tanto, en base a las continuas sequías, la disponibilidad de agua, la precipitación irregular y sobre todo, la evolución de la población total y sus indicadores socioeconómicos, resulta preocupante el compromiso presente y futuro de la salud de la población, la seguridad alimentaria, el desarrollo económico y la protección de los ecosistemas y los bienes y servicios que se derivan de estos.

La disponibilidad natural media per cápita nacional disminuyó de un 76% entre 1950 y 2009, pasando de 17 742 a 4 263 m³ /hab/año. Mientras que en 2009, las Regiones Hidrológicas Administrativas con mayor disponibilidad de agua per cápita fueron la Frontera Sur 23 825 m³/hab/año, Golfo Centro con 9 937 m³/hab/año y Pacífico Norte con 6 473 con 6 473 m³/hab/año. La menor disponibilidad registrada fue en Aguas del Valle de México con 164 m³/hab/año, Río Bravo con 1 107 m³/hab/año y Península de Baja California con 1 234 m³/hab/año (SEMARNAT, 2012b).

La tabla 13 muestra los usos del agua según su origen, el volumen total y el porcentaje de extracción, se destaca el uso más alto con un 76.7 % de extracción para uso agrícola y de origen de aguas superficiales 40.9 km³, mientras que para uso público el % de extracción corresponde a 14.1 %, con origen más alto de aguas subterráneas 7.1 km³.

Tabla 13

Usos consuntivos agrupados, según tipo de fuente de extracción.

Usos	Origen		Volumen total (km ³)	% de extracción
	Superficiales (km ³)	Subterráneas (km ³)		
Agrícola	40.9	20.9	61.8	76.7
Abastecimiento público	4.3	7.1	11.4	14.1
Industria autoabastecida	1.6	1.7	3.3	4.1
Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	3.6	0.4	4.1	5.1
Total	50.5	30.1	80.6	100

Fuente: Elaboración propia basada en CONAGUA, 2010.

La construcción de nuevos desarrollos urbanos debe de priorizar la alineación al desarrollo de infraestructura hidráulica y no viceversa. Ya que de esta forma se favorece un desarrollo urbano continuo y ordenado (Eibenschutz, & Goya, 2009).

Asimismo, la política pública debe asegurar la prestación de los servicios de agua potable, el saneamiento y tratamiento de aguas residuales, con calidad y eficiencia a toda la población, permitiendo el desarrollo de las actividades productivas acordes con las características hídricas del municipio y minimizando su impacto ambiental.

El agua dulce se es un recurso escaso, inclusive en aquellos países que tienen ríos y climas templados. El aumento de la población en las ciudades, aunado al incremento del nivel de vida, obliga a canalizar cada vez más agua a los centros urbanos, controlar su salubridad y realizar tratamientos de aguas residuales procedentes de alcantarillados para que no contaminen los cursos de agua en donde desembocan.

La importancia del agua subterránea, se debe a que es, la principal fuente de agua potable en el mundo. Sin embargo, se debe tomar en cuenta el balance del ciclo hidrológico, para su mejor aprovechamiento y conservación, así como las consecuencias ambientales y sociales que acarrea la explotación de los acuíferos (Neri, 2009).

La sobreexplotación de las aguas subterráneas para la producción de alimentos tiene serias implicaciones. En muchos países, los acuíferos han sido sobreexplotados. Se estima que en los principales países deficitarios de agua anualmente se sobreexplota 160 km³. Esto significa que aproximadamente 180 millones de toneladas de granos, es decir, 10% de la producción mundial, se está produciendo con recursos hídricos no renovables (FAO, 2002).

Como elemento de vital importancia, y de acuerdo a las características climáticas, que imperan en México, dos tercios de la extensión territorial son de clima semiárido. La calidad, cantidad y disponibilidad, del agua subterránea, son un ingrediente fundamental para las actividades económicas y de supervivencia de las comunidades sociales.

A partir de la década de los setenta han aumentado el número de acuíferos sobreexplotados. En 1975 eran 32 acuíferos, 80 en 1985 y 100 acuíferos sobreexplotados en 2009, de un total de 653, incluyendo 16 con intrusión marina y 32 con fenómeno de salinización, localizados en la península de Baja California y en el Altiplano mexicano. De los acuíferos sobreexplotados se extrae el 53.6% de agua subterránea para todos los usos (CONAGUA, 2011).

El fenómeno de salinización de suelos y la presencia de aguas subterráneas salobres se producen como resultado de los altos índices de evaporación en zonas de niveles someros de agua subterránea, disolución de minerales evaporíticos y presencia de agua congénita de elevada salinidad (CONAGUA, 2012).

Entre 2000 y 2009, el volumen de agua subterránea extraída mostró una tendencia a incrementarse; ya que, en este periodo, la extracción promedio fue de 28 045 hm³ anuales. Las Regiones Hidrológico Administrativas que extrajeron los mayores volúmenes fueron Lerma-Santiago-Pacífico con 26.8%, Río Bravo 14.6%, Cuencas Centrales del Norte 10.2%, Noreste 9.6% y Balsas con 8.1% (SEMARNAT, 2012).

En el estado de Durango, los acuíferos continentales sobreexplotados en 2010, fueron el de Valle de Santiaguillo, Valle del Guadiana, Villa Juárez, Cevallos, Oriente Agua naval y Vicente Suarez (CONAGUA, 2012).

Históricamente este tema se ha visto con desinterés por parte de la sociedad y el Estado, debido a que existe escasa formación en cuanto al uso sostenible y la información en este rubro está desactualizada y dispersa. Por otro lado, la investigación es deficiente y adolece de programas enfocados, a la construcción de una red eficiente de monitoreo de estaciones hidrométricas, climatológicas y de la calidad de agua subterránea. Ello impacta en el sistema agua- vegetación-suelo-sociedad y, por si fuera poco, existe la problemática en algunos lugares del país, de la falta de escorrentías superficiales y en otros lugares, la inadecuada implementación de esquemas funcionales, respecto a la administración, manejo y seguimiento de las cuencas hidrológicas. Lo que ha ocasionado que, la apertura de obras de extracción, en muchos casos, se lleve a cabo, sin la tecnología apropiada, ni la administración correcta, lo que conlleva a esquemas de sobreexplotación y extracción de elementos como el arsénico, flúor, plomo, flúor, hierro, sulfato entre otros.

La calidad del agua es un factor preponderante en la salud pública y de los ecosistemas, ya que ella está directamente relacionada con la calidad de vida de la población. La evaluación de la calidad del agua es un proceso que debe ser eficaz, actualizado y con una cobertura amplia, que brinde

información suficiente y confiable; disponible para el sector público y privado a fin de contar con políticas y proyectos orientados a su uso eficiente y reutilización.

La evaluación de la calidad del agua se lleva a cabo mediante tres indicadores: Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST). Desde 2009, la Red Nacional de Monitoreo, cuenta con 1 510 sitios de muestreo distribuidos en el país y 13 laboratorios para determinar los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. En la tabla 14 se ilustra el número de sitios monitoreados, resaltando que los SST, son los mayormente muestreados con 744 en 2009.

Tabla 14

Número de sitios de monitoreo con datos por cada indicador de calidad de agua, 2009.

Indicador de calidad del agua	Sitios monitoreados.
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	605
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	646
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	744

Fuente: Elaboración propia basada en CONAGUA, 2011.

En la tabla 15 se muestran los resultados de las evaluaciones de calidad del agua (DBO5, DQO y SST) aplicadas a los sitios de monitoreo, en el año 2009 se determinó que 21 cuencas están clasificadas como fuertemente contaminadas en algún indicador (CONAGUA, 2011).

Tabla 15

Distribución porcentual de totales de sitios de monitoreo en cuerpos de aguas superficiales de las RHA de México.

	Excelente	Buena calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente contaminada
DBO	41.0	26.8	19.7	7.9	4.6
DQO	28.3	22.1	18.6	23.5	7.5
SST	53.5	28.9	10.1	5.9	1.6

Fuente: Elaboración propia basada en CONAGUA, 2011.

El uso consuntivo asignado para 2009 en México fue de 80.6 km³ y su uso no consuntivo correspondió a 164.6 km³ (tabla 9). El sector agrícola es el que utiliza mayor volumen, 40.9 km³ de agua superficial y 20.9 km³ de agua subterránea, empleándose fundamentalmente para riego (CONAGUA, 2011). En relación a la tabla 16 el sector agrícola es el que más utiliza agua con un 76.7% de extracción total y el abasto público un 14.15%.

Tabla 16

Usos consuntivos agrupados de agua en México, según tipo de fuente de extracción, 2009

Tipo de uso del agua	Origen		Volumen	% de extracción
	Superficial (km ³)	Subterránea (km ³)	Total (km ³)	
Agrícola	40.9	20.9	61.8	76.7
Abastecimiento público	4.3	7.1	11.4	14.1
Industria autoabastecida	1.6	1.7	3.3	4.1
Energía eléctrica, excepto hidroelectricidad	3.6	0.4	4.1	5.1
Total	50.5	30.1	80.6	100

Fuente: Elaboración propia basada en CONAGUA, 2010.

Nota: 1 km³ = 1 000 hm³ = 1 millón m³ = mil millones lts.= 1 gigalitro. Distribución de los volúmenes concesionados, para usos agrupados consuntivos 2009. Las sumas pueden no coincidir por el redondeo de cifras.

El acceso a agua potable a nivel nacional se incrementó de manera relevante, cerca del 13%; ya que dentro del periodo de 1990 y 2010, se trasladó de un 78% a 90.9% de la población. En este mismo periodo, el incremento en la cobertura del servicio fue más significativo en la población rural con 25%, que en la población urbana con 6%. Las entidades con mayor cobertura de agua potable fueron Aguascalientes con 98.8%, Colima con 98.5, Coahuila 98.3% y Tlaxcala 98.2%. En

cambio, tres entidades mostraron valores inferiores al 80%; 77.2%, Oaxaca 76% y Guerrero 69% (SEMARNAT, 2012).

En 2009 se potabilizaron 90.04 m³/segundo de las 631 plantas en operación del país. Asimismo, de las 2 029 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, trataron 88.1 m³/segundo, es decir, el 42%, de los 209.1 m³/segundo, recolectados en los sistemas de alcantarillado. Por otro lado, en lo concerniente a tratamiento de aguas residuales industriales, la industria trató 36.7 m³/segundo, en 2 186 plantas en operación a nivel nacional (CONAGUA, 2011).

En la actualidad existe un alto grado de incertidumbre sobre el futuro del agua y los alimentos. Parte de esta incertidumbre se debe a factores relativamente incontrolables, como el clima. Pero otros factores cruciales, pueden ser modificados por las decisiones colectivas de los pueblos del mundo. Estos factores incluyen el crecimiento de los ingresos y la población, las inversiones en infraestructura para el manejo del agua, su distribución entre los diversos usuarios, una reforma en el manejo del agua y cambios tecnológicos en la agricultura. Las decisiones políticas y las acciones de miles de millones de personas determinan la calidad de estos fundamentos propulsores de la oferta y demanda del agua y alimentos a largo plazo (International Food Policy Research Institute, 2002).

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), prevé una disminución de la disponibilidad de agua en México por efectos del cambio climático y mayor variabilidad en los patrones tradicionales de precipitación, humedad del suelo y escurrimientos. Esto afectará la disponibilidad de agua azul y verde en diversas cuencas. La sostenibilidad de cada una de ellas debe partir de políticas y planes diseñados tomando en cuenta la huella hídrica de los diversos usos productivos de agua, considerando su viabilidad en función de la disponibilidad natural y el caudal ecológico (WWF, 2012a).

El crecimiento agrícola ha sido el responsable de, en gran parte, las pérdidas de la biodiversidad, hábitat y de los servicios reguladores de los ecosistemas. El crecimiento demográfico ha sido una causa importante de la escasez del agua actual, pero las principales razones de este problema son la falta de compromiso y de inversiones focalizadas, la insuficiente capacidad humana, la ineficacia de las instituciones y la mala gobernabilidad. El cambio de visión sobre el agua es esencial para lograr nuestro objetivo de garantizar la seguridad alimentaria, reducir la pobreza y conservar los ecosistemas.

Solo se toman medidas para mejorar el uso del agua en la agricultura, seremos capaces de hacer frente a los agudos desafíos referentes al agua dulce que enfrentará la humanidad en los próximos 50 años (Instituto Internacional para el Manejo del Agua, 2007).

2.2. Deterioro y degradación de los suelos.

El suelo no goza del mismo reconocimiento ni del mismo aprecio, que los demás recursos naturales; porque no es un bien directamente consumible y además, existe la creencia común, pero errónea, de que los suelos son renovables a escala humana. Probablemente es la razón, que la sociedad en general, se siente menos preocupada por la degradación de los suelos, que por el agotamiento de otros recursos naturales (INE-SEMARNAT, 2005).

La Sociedad Americana de la Ciencia del Suelo (SSSA), lo ha definido como la capa superficial de material mineral y orgánico no consolidado, que sirve de medio natural para el crecimiento de las plantas. Presenta los efectos de los factores que le dieron origen (clima, topografía, biota, material parental y tiempo) y debido a la interacción de estos, difiere en sus propiedades físicas, químicas, biológicas y morfológicas del sustrato rocoso del cual se originó.

El suelo ya no es roca ni sedimento geológico, sino un producto proveniente de las alteraciones e interacciones que experimentan estos materiales (Sumer, 2000).

En México existen 26 de las 30 unidades de suelo reconocidas por la FAO (FAO, UNESCO & ISRIC, 1998).

La figura 8 muestra la superficie relativa cubierta por los principales grupos de suelo en México, destacando los Leptosoles, con un 28% de la superficie nacional. Así mismo, el mapa 2 muestra la distribución nacional de estos grupos de suelo.

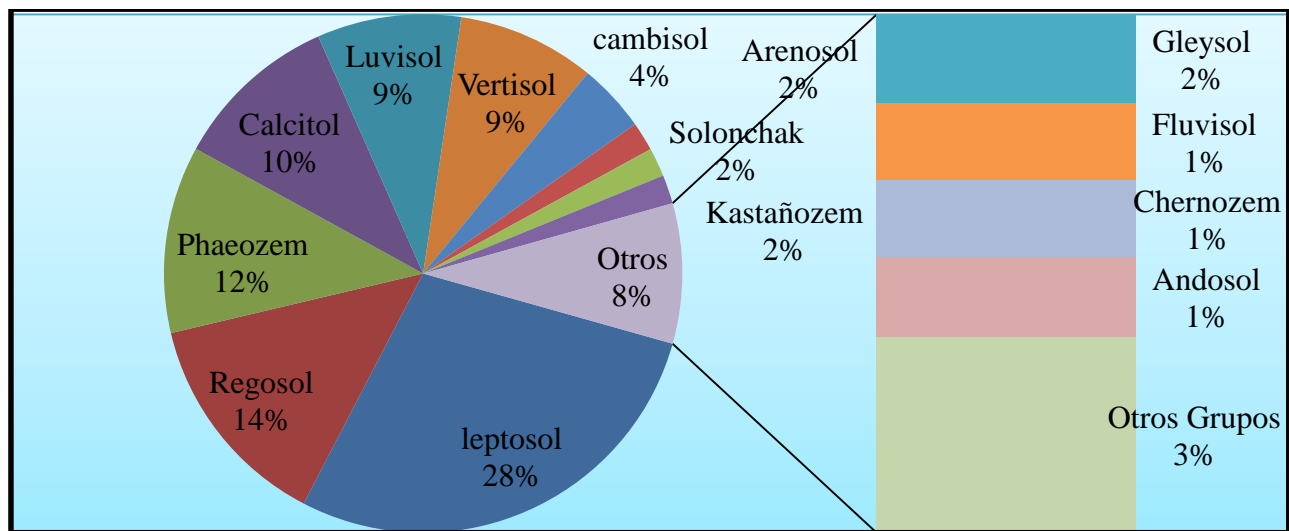


Figura 8. Superficie relativa cubierta por los principales grupos de suelo en México, 2007.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2007 y de Datos Vectorial Edafológico, escala, 1:250,000.

Nota: Otros grupos de suelo: Umbisol, Durisol, Acrisol, Planosol, Gypsisol; no se incluyen en la figura por su poca cobertura nacional que representan menos del 1%.

De acuerdo al Sistema Internacional Base Referencia Mundial del Recurso Suelo (FAO-ISRIC- ISSS, 1998), en las figuras 5 y 6 respectivamente, se aprecia que, México en un 52.4 % está cubierto de Leptosoles, Regosoloes y Calsisoles, cuya característica principal es que son suelos someros, poco desarrollados, vulnerables a las actividades productivas y difíciles para su aprovechamiento agrícola. El 29.4% del país, lo cubren los Phaeozems, Luvisoles y Vertizoles, siendo los más aptos para la producción agrícola y pecuaria.

Los suelos arcillosos en México ocupan el 23% del territorio nacional. Son muy activos desde el punto de vista químico, absorben iones y moléculas, fluctúan y dispersan. Son bastante ricos en nutrientes, retienen mucha agua, muestran buena estructura, pero suelen ser impermeables y asfixiantes. Las zonas agrícolas más productivas del país, son Sinaloa, sur de Sonora, el Bajío Guanajuatense y las llanuras costeras de Veracruz de Ignacio de la Llave y Tamaulipas.

Los suelos arenosos ocupan 14.3% del territorio nacional, son inertes desde el punto de vista químico carecen de propiedades coloidales y de reservas de nutrientes. En sus propiedades físicas presentan mala estructuración, buena aireación, muy alta permeabilidad y nula retención de agua. Se localizan principalmente en playas, ríos intermitentes que sirven como bancos de arena y desiertos.

Los suelos francos alcanzan una cobertura de 62% del territorio nacional, tienen una textura equilibrada, es decir, con proporciones similares de arena y arcilla. En los suelos de textura franca abunda el limo y suelen ser de los más aptos para el cultivo. Su color es casi negro, tienen elevada cantidad de materia orgánica y no presentan muchas dificultades en su manejo (SEMARNAT, 2010a).

En la figura 9 se ilustra la distribución de los suelos en México destacando el dominio de los suelos Leptosoles, que contemplan con un 28.3% de la superficie nacional, los cuales son muy delgados y pedregosos, poco desarrollados y con material calcáreo; estos suelos están en todos los tipos de climas y en particular en las zonas montañosas. Su potencial agrícola es muy limitado debido a su escasa profundidad y alta pedregosidad, lo que los hace difíciles de trabajar.

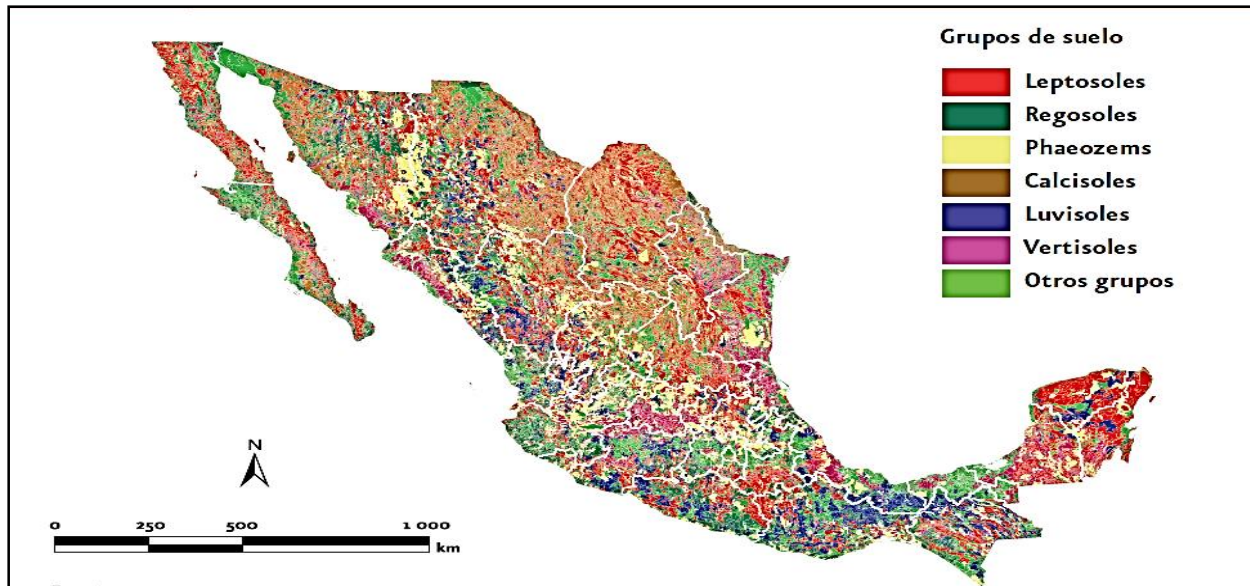


Figura 9. Principales tipos de suelo en México.

Fuente: INEGI, 2007.

La degradación del suelo se refiere a los procesos inducidos por las actividades humanas, que provocan la disminución de su productividad biológica o su biodiversidad, así como de la capacidad actual y/o futura para sostener la vida humana (Oldeman, 1998).

La pérdida de la fertilidad de los suelos y de su capacidad biodegradadora es una amenaza para la supervivencia de los ecosistemas y la capacidad de resiliencia de los mismos, sin contar el enorme costo financiero y social que una sociedad deja de obtener por la falta de bienes y servicios que dejan de fluir hacia la población.

En la figura 10 se pueden apreciar las principales causas de degradación en México en 2002. El 35% de la superficie nacional degradada se relaciona directamente con las actividades agropecuarias. El 7.4% se debe a la pérdida de la cubierta vegetal. El resto se divide entre actividades de urbanización, sobreexplotación de la vegetación y actividades industriales (SEMARNAT, 2012c).

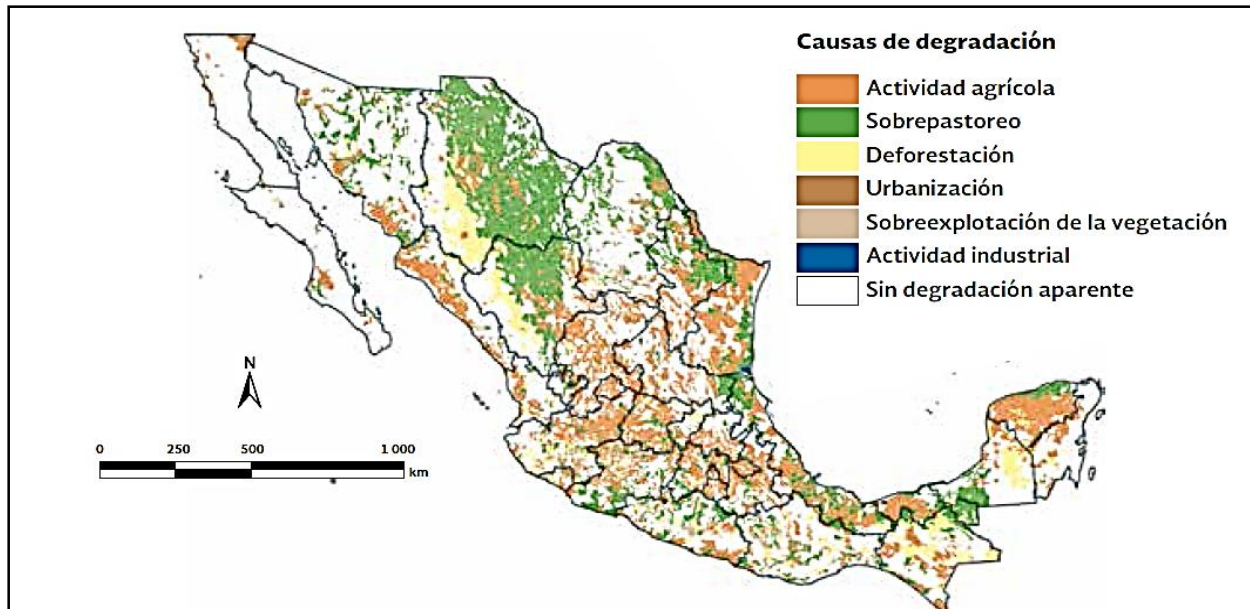


Figura 10. Principales causas de degradación del suelo en México, 2002.
Fuente: SEMARNAT, 2012d.

La degradación del suelo una “crisis silenciosa” que está avanzando tan rápidamente en América Latina, que pocos países tienen la esperanza de alcanzar una agricultura sostenible en un futuro próximo. Es un problema que amenaza la subsistencia de millones de personas en la región y tiende a ser ignorado por gobiernos y sociedades (Bautista, F., Palacio G., 2005).

En la figura 11, la gráfica se elaboró de acuerdo a las evaluaciones que se hicieron por la SEMARNAT conjuntamente con el Colegio de Postgraduados, para el año 2000; es la información más actualizada de la que se dispone, el 44.9% de los suelos de México presentan algún tipo de degradación. La degradación química ocupa el primer lugar, le sigue la erosión hídrica y por último la erosión eólica (SEMARNAT, 2012c,d).

La erosión hídrica alcanza el 11.9% del territorio nacional, concentrándose principalmente en las zonas montañosas del país. De acuerdo a la figura 8, el 57% de la superficie con erosión hídrica tiene un nivel de degradación ligero, mientras que el 0.1% se clasifica como extremo y un 4% severa.

La erosión hídrica con deformación del terreno está presente en 2.6 millones de hectáreas, reflejando un 1.4% del territorio nacional. Sin embargo, el tipo más abundante de este proceso de degradación lo constituye la erosión hídrica con pérdida de suelo superficial, con aproximadamente 20 millones de hectáreas, lo que representa 10.5% de la superficie nacional (SEMARNAT, 2010b).

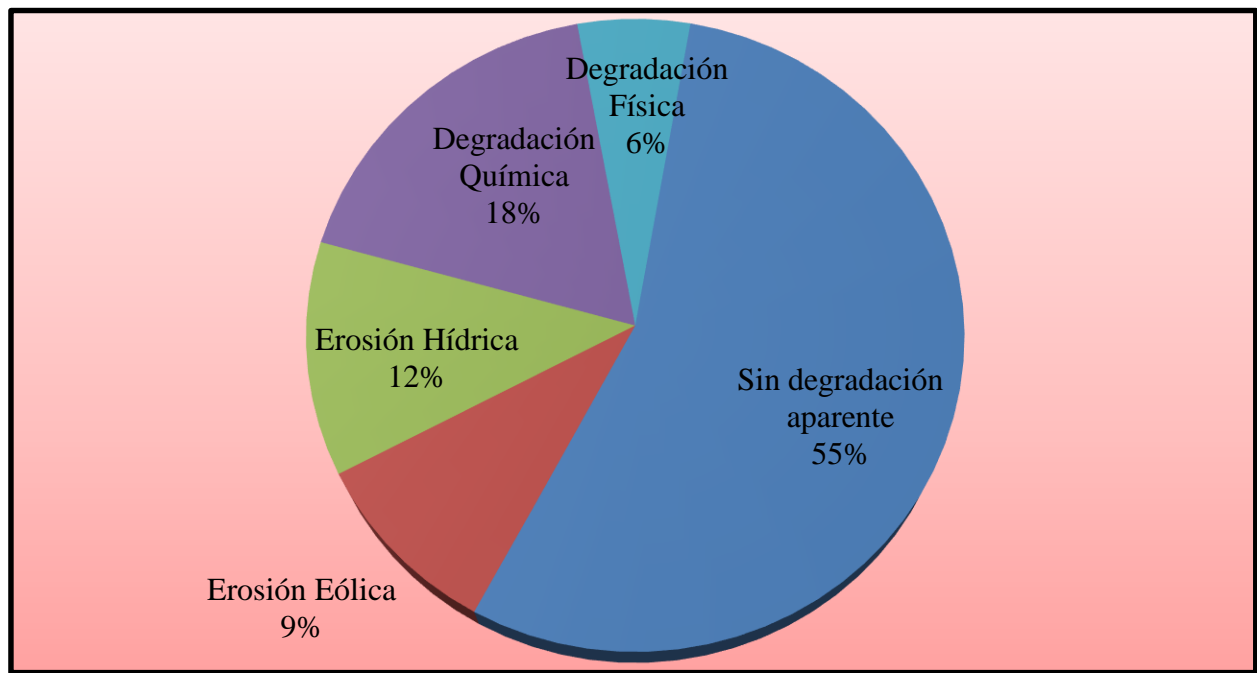


Figura 11. Superficie relativa afectada por degradación de suelos, en México, según tipo.
Fuente: SEMARNAT, 2006a.

Nota: Superficie nacional considerada: 1 909 818.5 km², no incluye cuerpos de agua, asentamientos humanos, zonas urbanas, regiones desprovistas de vegetación y superficie insular.

En relación a la tabla 17 y a la figura 11 la erosión hídrica afecta 11.9%, lo que representa 22 725.71 hectáreas de la superficie del territorio nacional, mientras que el estado de Durango, es de los líderes en este grupo con una afectación del 23.2% de su superficie total, que representa 2 816.59 hectáreas (SEMARNAT, 2012c).

Los efectos fuera de sitio de la erosión hídrica; se refiere a que cuando los suelos afectados por este tipo de erosión, se destinan a fines agrícolas, se aplican fertilizantes químicos, pesticidas, riegos con aguas tratadas, lo que promueve la eutrofización y la contaminación de otros acuíferos. El

efecto más considerable es la formación de cárcavas lo que deriva en zonas totalmente improductivas, mientras que la erosión superficial presenta una baja considerable en la producción de actividades agropecuarias y forestales (SEMARNAT, 2008b).

Tabla 17

Erosión hídrica según tipo, por entidad federativa, 2002. (Superficie en miles de hectáreas y proporción en %).

Estado	Deformación del terreno		Pérdida de suelo superficial		Fuera de sitio		Superficie estatal afectada	
	Superficie.	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Aguascalientes	19.99	3.7	110.67	20.5	0	0	130.66	24.1
Baja California	2.65	0.04	3.93	0.1	0	0	6.58	0.1
Baja California Sur	1.06	0.02	1.14	0.02	0	0	2.20	0.03
Campeche	0	0	0	0	0	0	0	0
Coahuila	108.33	0.7	495.53	3.3	0	0	603.83	4.0
Colima	5.70	1.1	109.61	20.02	0	0	115.31	21.3
Chiapas	42.47	0.6	324.71	4.5	0	0	367.18	5.1
Chihuahua	35.35	0.1	2915.07	11.9	0	0	2950.42	12.0
Distrito Federal	0.75	0.9	15.77	17.9	0	0	16.52	18.8
Durango	208.45	1.71.7	2 608.14	21.5	0	0	2 816.59	23.2
Guanajuato	104.39	3.5	598.01	20.2	1.79	0.1	704.19	23.8
Guerrero	351.02	5.6	1643.62	26.2	0	0	1994.65	31.8
Hidalgo	10.87	0.5	120.73	5.9	0	0	131.61	6.5
Jalisco	182.73	2.4	1723.26	22.8	6.52	0.01	1912.51	25.3
México	158.02	7.5	382.92	18.2	0	0	540.94	25.7
Michoacán	242.99	4.3	1292.23	22.8	0	0	1535.22	27.1
Morelos	12.29	2.6	51.64	11.0	0	0	63.93	13.7
Nayarit	5.03	0.2	482.65	17.8	0	0	487.59	18.0
Nuevo León	102.08	1.6	564.42	9.0	0	0	667.21	10.6
Oaxaca	231.71	2.5	1436.73	15.7	0	0	1668.44	18.3

Puebla	105.05	3.1	232.42	6.9	0	0	337.46	10.1
Querétaro	11.57	1.0	148.93	13.2	2.42	0.2	162.92	14.4
Quintana Roo	0	0	0	0	0	0	0	0
San Luis Potosí	79.96	1.3	352.25	5.9	33.46	0.6	465.68	7.8
Sinaloa	41.67	0.8	821.60	15.4	0	0	863.27	16.2
Sonora	161.96	0.9	2150.64	12.0	0	0	2312.60	12.9
Tabasco	0.56	0.0	55.59	2.4	0	0	56.15	2.4
Tamaulipas	119.75	1.6	496.50	6.6	4.13	0.1	620.37	8.3
Tlaxcala	21.16	5.4	50.87	13.0	0	0	72.02	18.4
Veracruz	2.84	0.04	57.17	0.8	6.12	0.1	66.3	1.0
Yucatán	0	0	0	0	0	0	0	0
Zacatecas	289.33	3.9	257.31	10.2	6.87	0.1	1053.51	14.2
Superficie afectada	2 660.43	1.4	20 003.97	10.5	61.31	0.03	22 725.71	11.9

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT, 2012b.

Otro agente de cambio y degradación del suelo es el viento (figura 6). Este afecta principalmente las regiones áridas, semiáridas, subhúmedas y secas del país, aunque no exclusivamente. Las causas más predominantes son la escasa protección del suelo por cubierta vegetal, los niveles bajos de humedad, el cambio de la textura y estructura del suelo (SEMARNAT, 2008b).

En estos sitios es común la formación de dunas, lo que dificulta el establecimiento y desarrollo de la vegetación.

La erosión eólica con deformación del terreno y fuera de sitio no está muy extendida en el país; ya que sólo afecta poco más de 83.39 mil hectáreas, es decir el 0.044% del territorio nacional. Esta superficie se concentra en los estados de Chihuahua, Durango y Coahuila (SEMARNAT, 2012c).

La vulnerabilidad del suelo a la erosión aumenta dependiendo de su humedad, ya que los suelos húmedos no son arrastrados por el viento ni se mueven. La textura del suelo influye en este tipo de fenómenos ya que una textura fina es especialmente vulnerable a la erosión del viento. Así mismo,

la cubierta vegetal protectora como los arbustos, plantas cultivadas y hasta rastrojos, disminuye la velocidad del viento y merma su capacidad de erosión.

La figura 12 ilustra la distribución de la erosión hídrica, resaltando como se concentra el nivel fuerte y moderado de erosión en los estados del norte de México, en particular Sonora, Chihuahua y Durango.

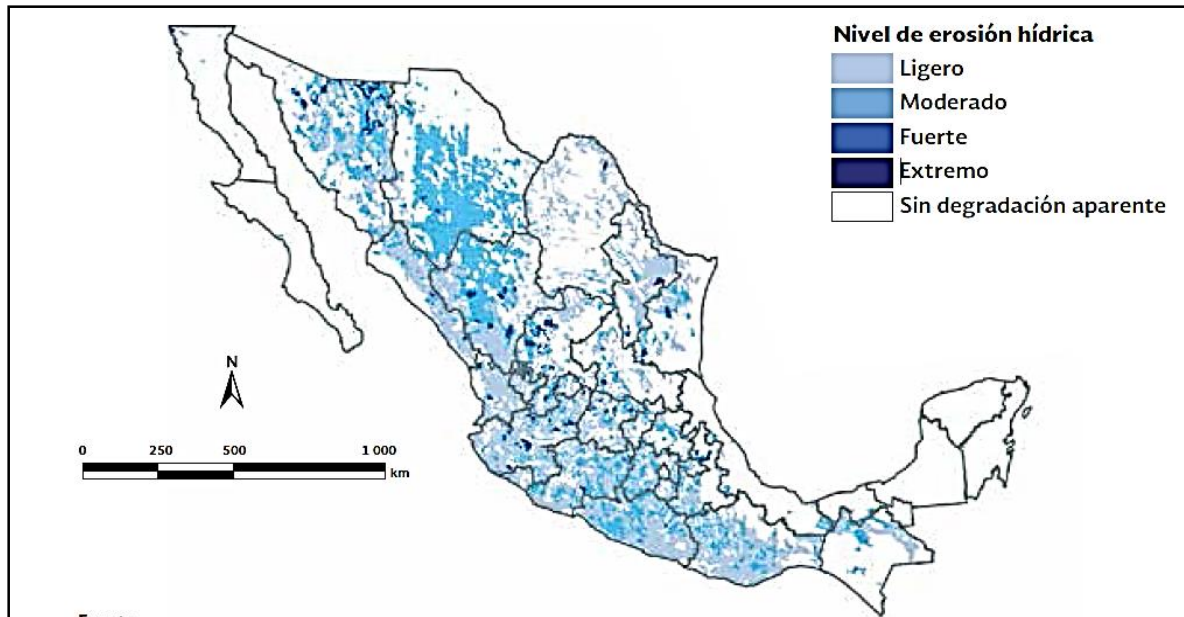


Figura 12. Erosión hídrica de suelos según nivel, en México y su distribución por entidad federativa.
Fuente: SEMARNAT, 2012b.

En México la erosión eólica se produce de tres formas:

- a) Pérdida de suelo superficial por acción del viento.
- b) Deformación del terreno por acción del viento.
- c) Efectos fuera del sitio por erosión eólica.

Este tipo de erosión es nula en lugares con abundante vegetación (figura 13) y donde la velocidad del viento es reducida; como una gran porción del estado de Chiapas, en las zonas selváticas de la península de Yucatán, en la franja que va desde los Chimalapas en Chiapas, hasta la región de la

Huasteca potosina, en la región del cielo en Tamaulipas y en la sierra de Nayarit (SEMARNAT, 2010b).

La figura 13 muestra la distribución de la erosión eólica, situándose con mayor proporción de moderado a ligero en las entidades federativas de Sonora, casi la totalidad del estado de Chihuahua, el norte de Durango, centro de Zacatecas y el noreste de Nuevo león y ligero en los estados del centro del país.

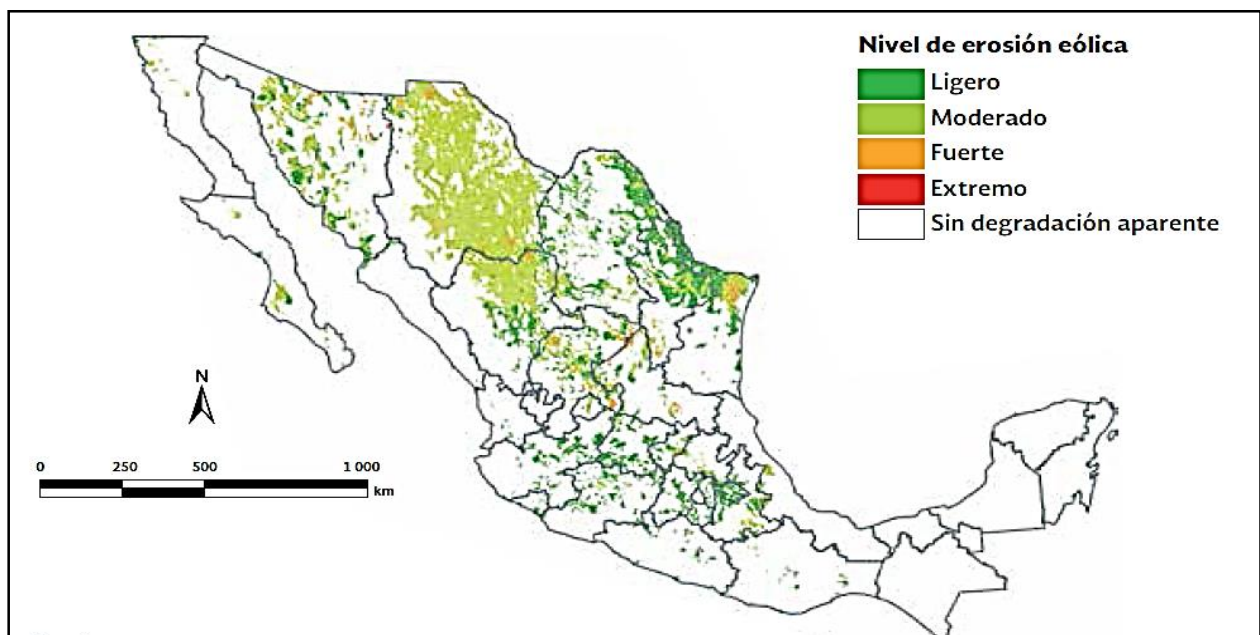


Figura 13. Erosión eólica de suelos según nivel, en México y su distribución por entidad federativa.

Fuente: SEMARNAT, 2012d.

La tabla 18, muestra que este tipo de degradación, se encuentra presente en todos los estados con un rango de 1.9% en la superficie estatal de Baja California Sur, en Colima 27.0%, 30% en Morelos, hasta 55.1% en el estado de Yucatán.

La degradación química, se extiende en aproximadamente 34 millones de hectáreas en el país, lo que representan cerca de 17.8% de la superficie nacional. Está asociada a la intensificación de la agricultura sus efectos se traducen en la pérdida de fertilidad del suelo (presente en poco más de

31,600 millones de hectáreas; es decir, 92% de los suelos degradados, los cuales equivalen al 45% del territorio nacional).

Existen otros procesos que conllevan a la degradación química, como son la contaminación con cerca de 1.2 millones de hectáreas, debido a la presencia de sustancias provenientes de tiraderos de basura, derrames, residuos industriales y la deposición de compuestos acidificantes. La salinización refiere 1.064.57 millones de hectáreas, resultado de la acumulación de sales el suelo; común en las zonas áridas, cuencas cerradas y las costas que tienen naturalmente suelos salinos (SEMARNAT, 2006a).

El Estado de Durango presenta una superficie estatal afectada del orden de 2 143.46 hectáreas, lo que representa un 17.6% de su superficie (SEMARNAT, 2012d).

De acuerdo a los datos de la tabla 18, en este elemento de degradación, la superficie nacional representa un 9.5% del total de 18 124.86 hectáreas, mientras que el estado de Durango es de las entidades más altas, con pérdida de suelo superficial. Con un 17.9% representando 2 179.25 hectáreas afectadas; el estado de Tlaxcala cuenta con un 26%, Chihuahua 25.9% y Nuevo León con 18.9%.

Tabla 18

Erosión eólica según tipo por entidad federativa, 2002 (Superficie en miles de hectáreas y en porcentaje).

Estados	Deformación del terreno		Pérdida de suelo superficial		Fuera de sitio Superficie estatal afectada			
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Miles de Has.	%
Aguascalientes	0	66.40	12.3	0	0	66.40	12.3	
Baja California.	0.0	0	19.62	0.3	0	0	19.62	0.3
Baja California Sur	0.0	0	83.36	1.2	0	0	83.36	1.2
Campeche	0.0	0	0	0	0	0	0	0

Coahuila	29.94	0.2	2 038.72	13.6	0	0	2 068.65	13.8
Colima	0.0	0	15.09	2.8	0	0	15.09	2.8
Chiapas	0.0	0	0	0	0	0	0	0
Chihuahua	0.0	0	6 367.20	25.9	636.74	2.6	7 003.93	28.5
Distrito Federal	0.0	0	2.12	2.4	0	0	2.12	2.4
Durango	0.47	0	2 097.87	17.3	81.31	0.7	2 179.65	17.9
Guanajuato	0.0	0	242.46	8.2	0	0	242.46	8.2
Guerrero	0.0	0	53.2	0.8	0	0	53.02	0.8
Hidalgo	2.47	0.1	109.23	5.4	0	0	111.69	5.5
Jalisco	0.0	0	204.56	2.7	0	0	204.56	2.7
México	0.0	0	99.52	4.7	0	0	99.52	4.7
Michoacán	0.0	0	183.48	3.2	0	0	183.48	3.2
Morelos	0.0	0	20.02	4.3	0	0	20.02	4.3
Nayarit	0.0	0	9.73	0.4	0	0	9.73	0.4
Nuevo León	0.0	0	1 187.78	18.9	0	0	1 187.78	18.9
Oaxaca	0.0	0	43.80	0.5	0	0	43.80	0.5
Puebla	43.8	1.3	280.31	8.4	0	0	323.39	9.6
Querétaro	0.0	0	82.85	7.3	0	0	82.85	7.3
Quintana Roo	0.0	0	0	0	0	0	0	0
San Luis potosí	0.0	0	449.15	7.5	0	0	449.15	7.5
Sinaloa	2.66	0.1	22.61	0.4	0	0	25.27	0.5
Sonora	0.0	0	1 279.20	7.1	0	0	1 279.20	7.1
Tabasco	0.0	0	0	0	0	0	0	0
Tamaulipas	0.0	0	1 021.28	13.7	0	0	1 021.28	13.7
Tlaxcala	0.0	0	101.53	26.0	0	0	101.53	26.0
Veracruz	0.0	0	47.90	0.7	0	0	47.90	0.7
Yucatán	0.0	0	0	0	0	0	0	0
Zacatecas	4.78	0.1	1 194.62	16.1	0	0	1199.40	16.2
Superficie afectada	83.39	0.04	17 323.43	9.1	718.05	0.4	1 8 1 2 4 . 8	9.5

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT, 2012.

El proceso de degradación química se muestra en la tabla 19. Esta degradación es la que tiene la mayor presencia en suelos nacionales afectando un 17.8% de la superficie nacional (SEMARNAT, 2012d).

Tabla 19

Erosión eólica según tipo por entidad federativa, 2002 (Superficie en miles de hectáreas y en porcentaje).

Entidad Federativa	Disminución de la fertilidad		P o l u c i ó n		Salinización- alcalinización	%	Eutrofización.		Superficie estatal afectada	
	Superficie	%	Superficie	%			Superficie	%	Miles has.	%
Aguascalientes	57.81	107.7	15.3	2.8	0	0	2.87	0.5	75.71	14.0
Baja California	11.72	1.6	0	0	98.15	1.4	50.40	0.7	260.26	3.6
Baja California Sur	132.75	1.9	1.56	0.02	0	0	0	0	134.31	1.9
Campeche.	1401.18	25.5	0	0	4.31	0.1	0	0	1405.50	25.6
Coahuila	344.83	2.3	18.46	0.1	1.42	0.01	0	0	364.70	2.4
Colima	142.17	26.2	3.08	0.6	0.18	0.1	40.07	0	146.06	27.0
Chiapas	2330.24	32.5	4.36	0.1	25.22	0.4	0	0.6	2399.90	33.5
Chihuahua	5455.26	22.2	5.1	0.02	30.46	0.1	0	0	5490.81	22.4
Distrito Federal	11.17	13.4	0	0	0	0	0	0	11.77	13.4
Durango	2107.78	17.4	19.02	0.2	16.60	0.1	0	0	2143.46	17.6
Guanajuato	658.20	22.2	100.98	3.4	97.39	3.3	0	0	856.56	28.9
Guerrero	891.52	14.2	6.71	0.1	0.10	0.002	0	0	898.33	14.3
Hidalgo	473.75	23.2	80.29	3.9	0.11	0.01	0	0	554.15	27.2
Jalisco	1528.85	20.02	99.29	1.3	28.51	0.4	0	0	1656.64	21.9
México	544.66	29.9	0.49	0.02	0.11	0.01	0	0.02	545.71	26.0
Michoacán	1218.91	21.5	28.48	0.5	67.00	1.2	0	0	1314.40	23.2
Morelos	138.38	29.6	0.62	0.1	1.36	0.3	0	0	140.37	30.0
Nayarit	507.71	18.7	15.29	0.6	14.79	0.5	0	0	537.80	19.8
Nuevo León	464.01	7.4	133.08	2.1	9.33	0.1	7.92	0.1	614.34	9.8
Oaxaca	1670.95	18.3	5.87	0.1	0	0	0	0	1678.62	18.4
Puebla	735.84	22.0	5.47	.02	0	0	0	0	741.31	22.1
Querétaro	198.06	17.5	0	0	1.11	0.1	0	0	119.17	17.6
Quintana Roo	1020.10	25.7	0	0	0	0	0	0	1020.10	25.7
San Luis Potosí	697.66	11.6	158.42	2.6	6.03	0.1	1.87	0.03	863.98	14.4
Sinaloa	1410.84	26.5	49.97	0.9	193.98	3.6	0	0	1654.80	31.1
Sonora.	564.53	3.2	19.90	0.1	307.25	1.7	33.85	0.2	925.52	5.2
Tabasco	695.35	30.1	34.14	1.5	0	0	0	0	729.49	31.6
Tamaulipas	1201.11	16.1	280.27	3.88	145.56	1.9	19.66	0.3	1664.60	22.0
Tlaxcala	90.27	23.1	1.55	0.4	0	0	0	0	91.18	23.5
Veracruz	2120.17	16.1	280.27	3.8	145.56	1.90	19.16	0.3	2165.04	31.6

Yucatán	2128.32	55.0	1.64	0.04	0	0	0	0	2131.26	55.1
Zacatecas.	549.48	7.4	78.54	1.1	3.98	0.1	11.86	0.2	644.06	8.7
Superficie nacional afectada	31 604.37	16.6	1183.4	0.6	1064.57	0.6	190.20	0.1	34 042.	17.8

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT, 2012c.

Las principales causas de carácter químico son mostradas en la figura 14, estas originan una degradación de la capacidad del suelo para efectuar sus funciones de manera natural son:

- A) Pérdida de la fertilidad: ocasionada por un balance negativo de los nutrientes y materia orgánica debido a las salidas de macro y micronutrientes, a través de los productos de las cosechas, de las quemas y de las lixiviaciones y de las entradas de los nutrimentos por medio de las fertilizaciones, la conservación de los residuos de las cosechas y los depósitos de sedimentos fértiles.
- B) Acidificación o reducción del PH del suelo: se debe al excesivo uso de fertilizantes ácidos, como el sulfato de amonio, lluvia acida o emanaciones volcánicas.
- C) Contaminación del suelo: debido al ingreso de sustancias, que a partir de cierta concentración, se considera como indeseables.
- D) Salinización: asociada con el empleo de aguas salinas en el riego agrícola y el uso continuo de agroquímicos. Se generaliza en zonas con altas temperaturas que elevan las tasas de evaporación del suelo y por tanto promueven el afloramiento de sales. Este proceso en algunos lugares se da por infiltración de aguas del mar a tierras de la costa.
- E) Sodificación o alcalinización del suelo: por el aumento del contenido de sodio; el cual produce disensión de coloides arcillosos y húmicos, provocando la destrucción de los agregados del suelo y la obstrucción de poros que pueden producir asfixia radicular. Esto trae como consecuencia horizontes de suelo pesado, arenoso con elementos gruesos con muy poca permeabilidad, estructuras débiles y baja fertilidad.

F) Eutrofización: caracterizada por el exceso de nutrientes del suelo, que perjudica el desarrollo de las plantas; las causas principales, un desbalanceo de fertilizantes químicos, orgánicos e inorgánicos, los cuales originan un exceso de nitrógeno o fosforo (SEMARNAT, 2010b).

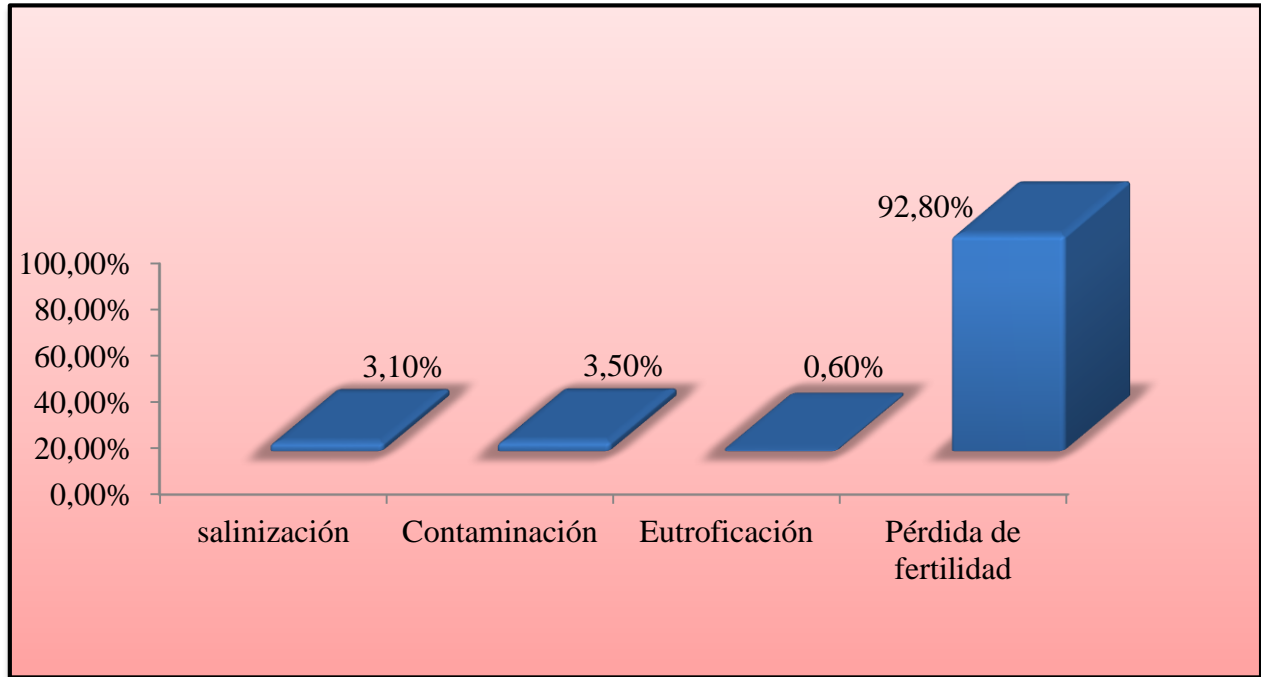


Figura 14. Principales causas de la degradación química de los suelos en México..

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT, 2006a.

La figura 14 muestra los niveles de degradación química en México; y considerando estos niveles de degradación, el ligero lo encontramos en 55% de la superficie nacional, el moderado en 43% y el fuerte y extremo en conjunto suman 1.8% (SEMARNAT, 2012d).

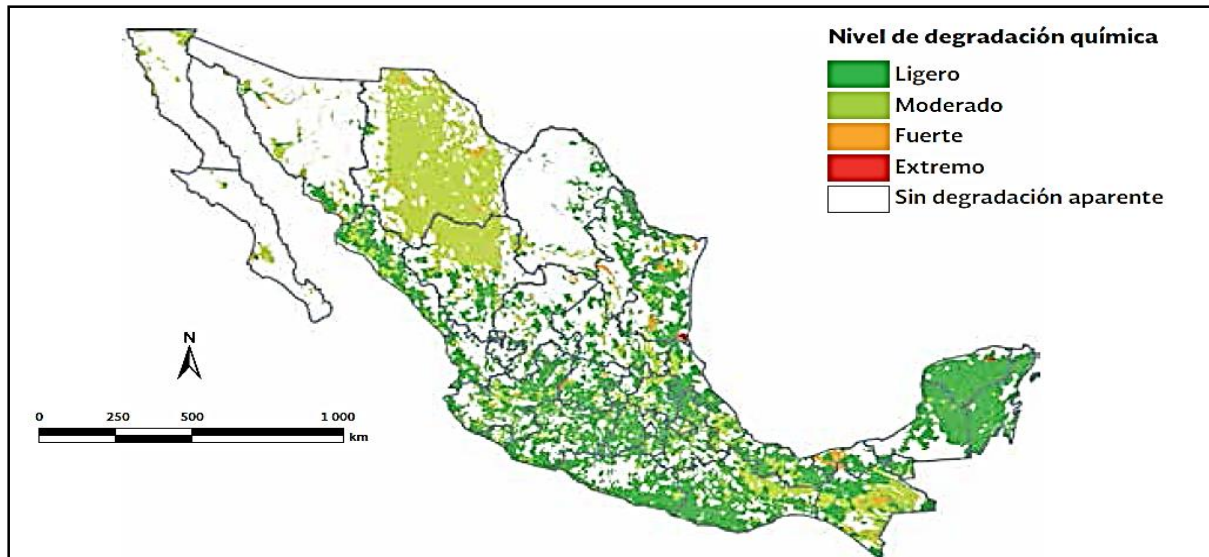


Figura 15. Erosión química de suelos según nivel, en México y su distribución por entidad federativa.
Fuente: SEMARNAT, 2013b.

La degradación física del suelo es la disminución del contenido de materia orgánica en la capa superior del suelo, ocasionada, en la mayoría de los casos, por la eliminación de la cubierta vegetal y la práctica de cultivos inadecuados. El síntoma principal es la reducción de la porosidad del suelo; que trae como consecuencia la compactación, apelmazamiento, encostramiento, reducción de la permeabilidad, degradación de la estructura, falta de aireación y limitación para el enraizamiento de las plantas. La degradación física del suelo afecta su densidad, su capacidad de retención de agua y la estabilidad de sus componentes (SEMARNAT, 2010a).

En la tabla 20 se muestran el tipo de degradación por entidad federativa. La superficie nacional afectada es de un 5.7%, representa 10 837.81 hectáreas; siendo para el estado de Durango, 2.0%, lo que equivale a 244.66 hectáreas de su superficie. Este proceso de degradación, aunque es en menor escala, comparado con los procesos hídricos, químicos y eólicos; no deja de ser importante por la naturaleza de su impacto ya que los efectos de esta degradación son de naturaleza irreversible, debido que prácticamente el suelo pierde totalmente su función productiva (SEMARNAT, 2012b).

De la superficie nacional considerada de suelos 190, 981.800 has. sin incluir cuerpos de agua, asentamientos humanos, zonas urbanas, regiones desprovistas de vegetación y superficie insular (SEMARNAT, 2012c); Al combinar, en la figura 17, los procesos y los niveles de degradación del suelo, en México, se aprecia que, los cuatro principales procesos erosivos se encuentran presentes en la República Mexicana; y el 44.9% de los suelos en México, mantienen un tipo de erosión; es decir 85 730.93 millones de hectáreas. En otras palabras, casi la mitad de los suelos presentan algún grado de afectación y el 55% restante se encuentran sin degradación aparente.

Tabla 20

Degradación física según tipo, por entidad federativa. (Superficie en miles de hectáreas y en %).

	Encostramiento y sellamiento		Pérdida de la función productiva		Anegamiento		Distribución de disponibilidad de agua		Compactación		Superficie estatal afectada	
	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
Aguascalientes	0	0	4.67	0.9	0	0	0	0	7.89	1.5	12.56	2.3
Baja California	0	0	93.18	1.3	0	0	0	0	42.80	0.6	135.98	1.9
Baja California Sur	0.21	0.03	81.0	1.1	0	0	0	0	4.33	0.1	85.55	1.2
Campeche	0	0	29.72	0.5	0	0	0	0	716.60	13.1	746.32	13.6
Coahuila	0	0	46.5	0.3	0	0		0	0	0	46.50	0.3
Colima	0	0	5.34	1.0	2.35	0.4	0	0	9.98	1.8	17.66	3.3
Chiapas	0	0	149.99	2.1	0	0	0	0	820.64	11.4	970.63	13.5
Chihuahua	0.6	0.02	445.45	1.8	0		421.23	1.7	90.89	0.4	958.18	3.9
Distrito Federal	0	0	8.76	10.0	0	0		0	1.40	1.6	10.15	11.5
Durango	0.5	0.01	161.27	1.3	0	0	0	0	83.24	0.7	244.66	2.0
Guanajuato	2.13	0.1	56.60	1.8	0	0	0	0	17.93	0.6	74.66	2.5
Guerrero	0	0	16.37	0.3	0	0	0	0	110.57	1.8	126.94	2.0
Hidalgo	0	0	34.03	1.7	0	0	0	0	44.79	2.2	78.83	3.9
Jalisco	12.99	0.2	170.51	2.3	5.50	0.1	0	0	113.31	1.5	302.32	4.0
México	0	0	61.64	2.9	0	0	0	0	25.20	1.2	86.84	4.1
Michoacán	3.91	0.1	35.40	0.6	0.56	0.01	0	0	61.73	1.1	101.60	1.8
Morelos	0	0	13.62	2.9	0	0	0	0	12.00	2.6	25.52	5.5
Nayarit	16.7	0.6	26.98	1.0	0.84	0.03	0	0	36.93	1.4	81.52	3.0
Nuevo León	0	0	62.23	1.0	0	0	4.23	0.1	7.02	0.1	73.48	1.2
Oaxaca	1.29	0.01	31.30	0.3	8.16	0.01	0	0	442.56	4.8	483.31	5.3

Puebla	0	0	32.32	1.0	0	0	0	0	64.95	1.9	97.27	2.9
Querétaro	0	0	11.52	1.0	0	0	0	0	7.45	0.7	18.98	1.7
Quintana Roo	0	0	80.07	2.0	0	0	0	0	104.10	2.6	184.17	4.6
San Luis Potosí	0	0	78.27	1.3	0	0	0	0	422.18	7.0	500.45	8.3
Sinaloa	100.81	1.9	135.19	2.5	0.20	0.04	0	0	3.41	0.1	239.61	4.5
Sonora	52.55	0.3	126.82	0.7	0	0	28.68	0.2	31.63	0.2	239.67	1.3
Tabasco	0	0	42.62	1.8	0.70	0.03	0	0	844.23	36.5	877.55	38.4
Tamaulipas	15.29	0.2	128.31	1.7	0	0	0	0	812.16	10.9	955.75	12.8
Tlaxcala	0	0	14.38	3.7	0	0	0	0	7.05	1.8	21.42	5.5
Veracruz	0	0	59.78	0.9	0	0	0	0	1916.77	28.7	202.55	29.5
Yucatán	1.51	0.04	116.36	3.0	0	0	0	0	623.55	16.1	741.42	19.2
Zacatecas	0	0	101.08	1.4	0	0	0	0	165.66	2.2	266.74	3.6
Superficie afectada	208.23	0.1	2 459.18	1.3	18.31	0.01	454.14	0.2	7 697.95	4.0	10 837.81	5.7

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT, 2012c.

La figura 16 muestra en niveles la degradación física del suelo predominando la afectación extrema en las regiones costeras, esto debido a que se reconoce más actualmente los recursos naturales de estas zonas ofertan mayor diversidad y función ecológica, por lo que tradicionalmente son ocupadas por los asentamientos humanos y turismo.

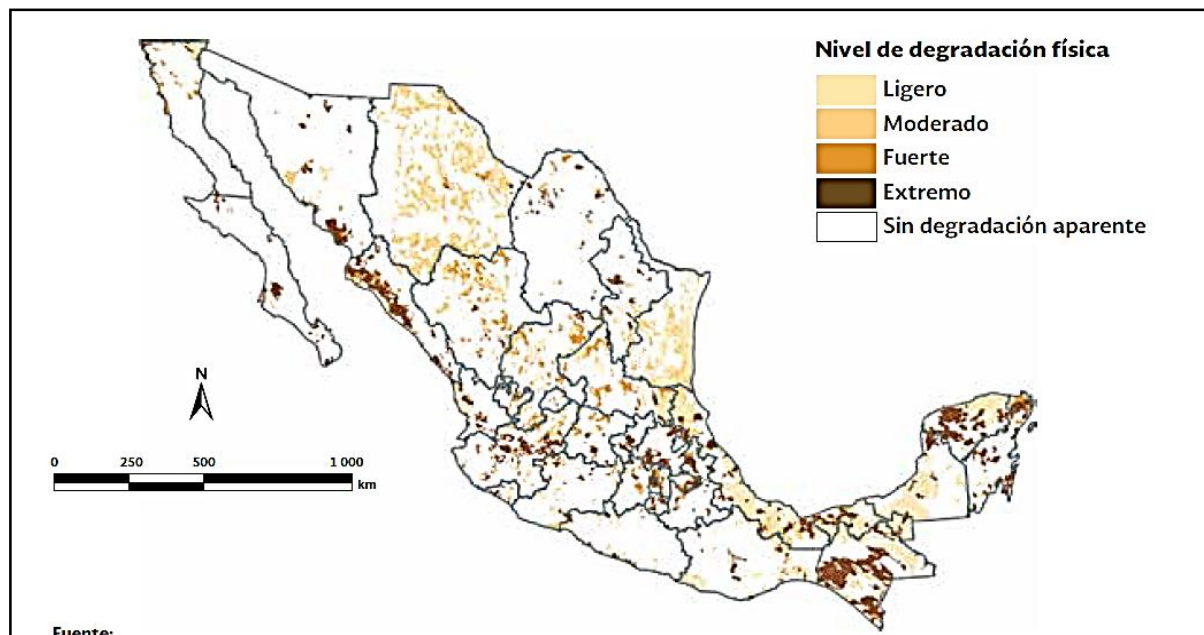


Figura 16. Degradación física de los suelos, en México, según nivel.

Fuente: SEMARNAT, 2012c.

Otro ángulo de análisis es que en la erosión hídrica, degradación química y degradación física, el predominio de la condición ligera es alto puesto que va de 56.4% en erosión hídrica al 62% en la degradación física; lo que de alguna forma afecta la capacidad productiva de los suelos, esto se muestra en la figura 17.

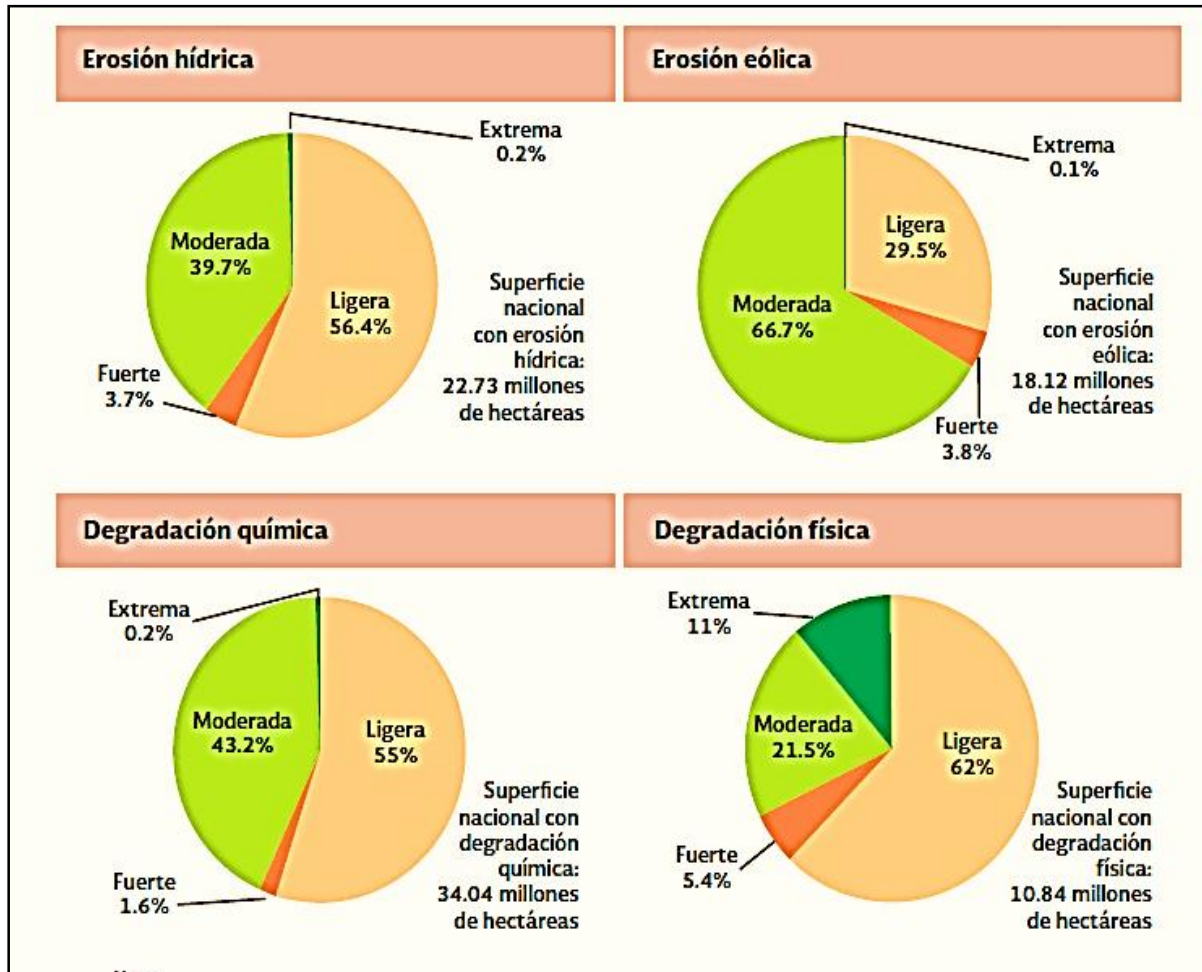


Figura 17. Superficie relativa de degradación del suelo en México, según procesos y niveles de afectación.
Fuente: SEMARNAT, 2012b.

Es importante señalar la presencia de la erosión fuerte tanto hídrica como eólica y los porcentajes similares que van de 3.7% al 3.8% respectivamente, representando juntos un 75%, es decir, México cuenta con 30.63 millones de hectáreas fuertemente erosionadas en su condición hídrica

y eólica. Respecto a la condición de la degradación física, que es la extrema la de mayor impacto, la afectación es de un 11% lo que representa 1, 192 hectáreas y 58, 536 hectáreas afectadas con degradación fuerte.

Concluyendo se señala que México es un país vulnerable a la erosión del suelo, la degradación del suelo es el resultado, en algunos de los casos, de sus condiciones naturales producto de la interacción directa de los factores del medio ambiente. Sin embargo, la actividad antropogénica conlleva una degradación paulatina, que causa deterioro ecológico y social en muchos ecosistemas con la consecuente pérdida de beneficios ambientales útiles para la población.

2.3. Amenazas a la biodiversidad.

En México muy a pesar de que el país cuenta con una gran diversidad de recursos naturales, los estados de la República Mexicana presentan índices de marginación, pobreza y niveles de desarrollo muy disimiles. Las causas del deterioro en los suelos son principalmente inducidas, siendo la falta de capacitación, concientización, la educación, capital, programas de mejoramiento y políticas públicas más amigables con los ecosistemas, lo que revertirá el avance de la desertificación y disminuya el avance de la frontera agrícola en el campo mexicano.

En la medida que se rompa el circulo vicioso de pobreza, marginación, bajo índice de desarrollo humano, contaminación ambiental y deterioro de los suelos; mediante políticas públicas más acordes y acertadas con las necesidades reales de los pobladores, se podrá contar con un mejor aprovechamiento de los recursos naturales de México, mejor nivel de desarrollo social y se desacelerarán los procesos de erosión y deterioro de los suelos.

La biodiversidad es el resultado del proceso evolutivo, el cual es manifestado en los diferentes modos de ser para la vida. La mutación y la selección determinan las características y la cantidad

de diversidad, que existen en un lugar y en un momento dado. Abarca toda la escala de organización de los seres vivos (Instituto de Ecología A.C., 1992).

Biodiversidad, se refiere a la variabilidad de especies y ecosistemas en la tierra y los procesos de los cuales forman parte. También es el soporte de las sociedades humanas, en el ámbito ecológico, económico, cultural y espiritual. Sus beneficios, sin embargo, están comprometidos por la actividad humana que genera un rápido deterioro del ecosistema y una disminución en el número de especies y su diversidad genética (Prescott, et al, 2000).

Desde el establecimiento de la conexión terrestre del puente de Panamá, hace 3.5 millones de años, más que una frontera biogeográfica nítida, hay una gran área de solapamiento. llamada Zona de Transición Mexicana, que abarca desde el sur y suroeste de Estados Unidos, México y gran parte de América Central, hasta las tierras bajas del sur de Nicaragua. La fisiografía de esta zona es el resultado de la historia geológica, que ha prevalecido desde el Cenozoico Medio. La biogeografía histórica de México es especialmente compleja, porque el territorio nacional forma parte de dos regiones biogeográficas: la Neártica y la Neo tropical. Refleja los contactos entre estas dos grandes regiones, con la expansión de biotas, así como la evolución en aislamiento durante los periodos geológicos, en que no ha habido contacto (Halffter, et al, 2008).

Existen tres factores que dan origen a la biodiversidad de México: la presencia y la mezcla de dos zonas biogeográficas, el complejo nivel montañoso y la variedad de climas.

En el primer caso de las zonas biogeográficas Neártica ha dado lugar, a especies procedentes de climas fríos, como la *mariposa monarca* (*Danaus plexippus*), el *borrego cimarrón* (*Ovis canadensis*) y el *lobo mexicano* (*Canis lupus baileyi*), así como *pinos* (*Pinus*), *abetos* (*abies*) y otras coníferas. Y de la zona Neo tropical provienen el *tapir* (*Tapirus bairdii*), los *monos* (*Ateles spp*), las *iguanas* (*Iguana, iguana*) y las *guacamayas* (*Ara macao*), así como la enorme diversidad

de árboles, como la *caoba* (*Switenia macrophytiia*) el *cedro* (*Cedrela odorata*) y el *hule* (*Castilla elástica*), entre muchas otras, conjuntamente con otras plantas parásitas y epífitas.

El segundo factor es el relieve. Las altas mesetas, serranías, volcanes y grandes valles permiten la formación de numerosos lagos, lagunas y ríos. Esta diversidad de ambientes crea una gama de condiciones que permiten la presencia de muchas y variadas especies. Además, los macizos montañosos y volcanes funcionan como barreras naturales, impidiendo que muchas de las poblaciones se comuniquen o se extiendan.

Finalmente, el tercer factor, que ha enriquecido la biodiversidad en México es la variabilidad de climas. La posición geográfica de la República Mexicana, influenciada de los Océanos Pacífico y Atlántico y las cadenas montañosas del interior del país crean en el territorio un mosaico de climas, que va desde los climas secos del norte, hasta los cálidos húmedos en el sureste. Esta variedad permite que los ecosistemas y sus especies prosperen. Estos factores y su acción conjunta, combinado con los cambios geológicos y los procesos de evolución de los grupos biológicos han hecho posible el desarrollo de la biodiversidad (SEMARNAT, 2011).

El resultado es un país multifacético, plural y diverso, con un rasgo muy distintivo de heterogeneidad; ya que en México se encuentran variados ecosistemas, los que albergan variados paisajes, singulares culturas y contrastantes niveles sociales y económicos. La elevada biodiversidad de México, se puede apreciar en la figura 18, ilustra de manera comparación de la riqueza de especies de hongos, plantas vasculares, algas y musgos en México y el mundo (Sarukhán, 2009).

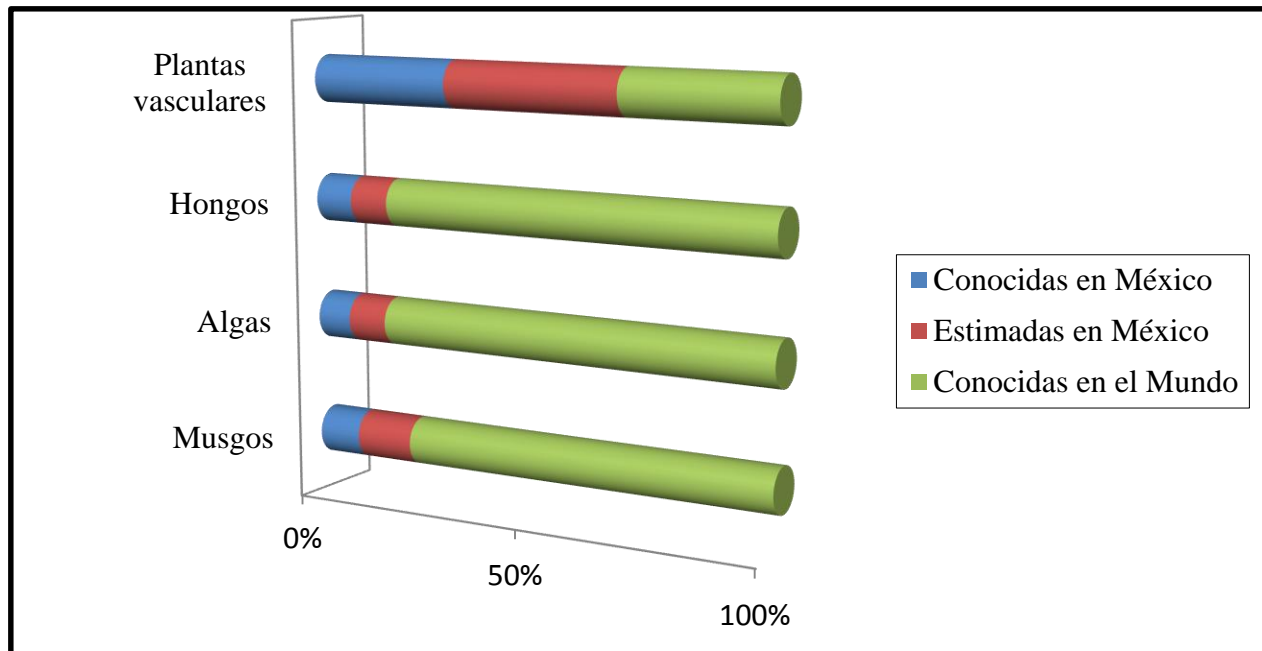


Figura 18. Comparativa de la diversidad de especies vegetales para grupos taxonómicos, en México y en el mundo.
Fuente: Elaboración propia basada en CONABIO, 2008.

En la figura 19 se ilustra la diversidad de mamíferos, anfibios, reptiles y aves. Sin embargo, los diagnósticos y el estado de su biodiversidad son insuficientes y los inventarios incluyen solo algunos grupos biológicos. La biodiversidad se encuentra seriamente amenazada y la situación de las especies en cuanto a su conservación no es clara aun y cuando existen leyes que señalan la protección de la biota, éstas no son acatadas. El quehacer en divulgación científica es lento y aun mayoritariamente si se tiene la idea de la conservación con fines estéticos o apelando a sentimientos de pérdida de especies “agradables o tiernas”. Es indispensable incrementar la información de la riqueza biológica, difusión de los acervos y promover el intercambio de sus bases de datos a fin de establecer planes de acción, encaminadas a una relación entre la comunidad científica y la sociedad facilitando un mayor acercamiento y comprensión de la naturaleza que nos rodea y el contexto de la conservación para el futuro de la biota (Plascencia, Castañón & Raz, 2011).

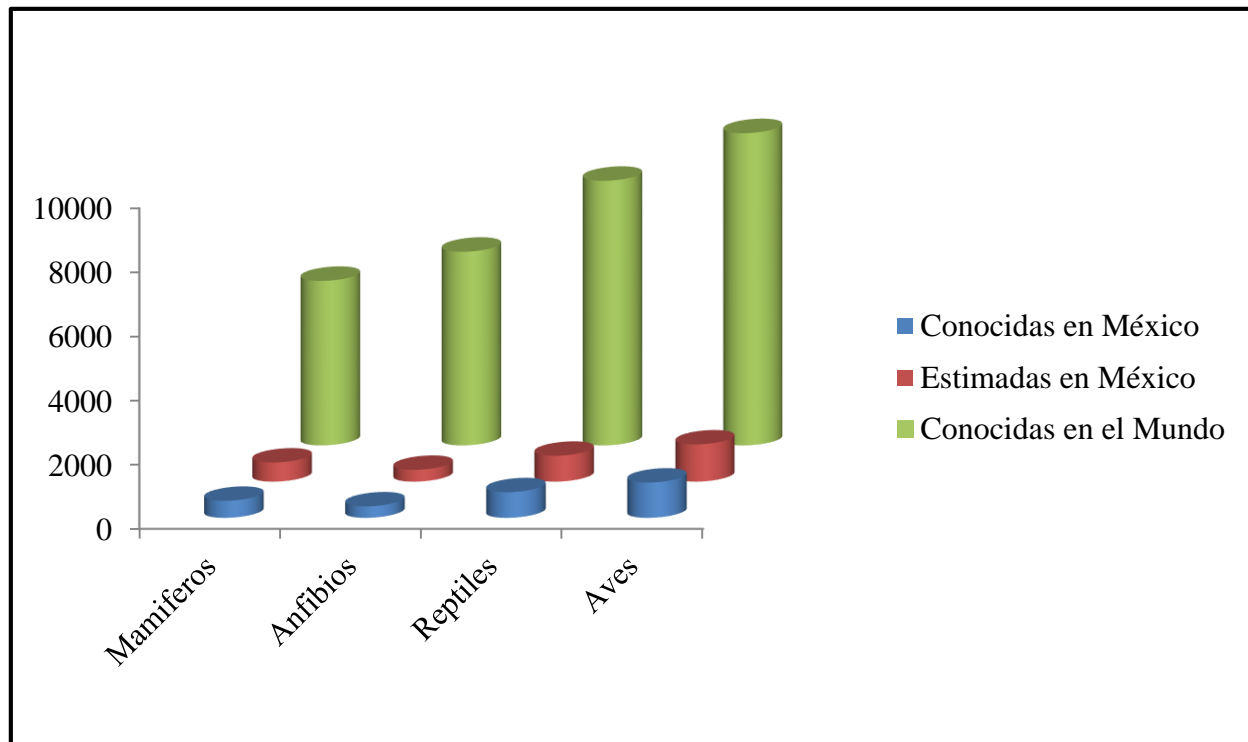


Figura 19. Comparativo de la diversidad de especies fauna y avifauna, para grupos taxonómicos.

Fuente: Elaboración propia basada en CONABIO, 2008.

En el mundo se conocen 1,8 millones de especies de plantas y animales y de microorganismos. De un total estimado de 10 millones de especies se desconocen el 80%. México, junto a Brasil, Colombia, Indonesia y Perú, es uno de los países con mayor número de especies animales y vegetales; acoge entre 60% y 70% de la diversidad conocida en el planeta (Sarukhán, 2009).

México alberga entre 10 y 12% de las especies del mundo. Ocupa el segundo lugar en riqueza de especies de reptiles, el tercero en mamíferos el cuarto en anfibios.

La figura 20 compara a México en cuanto a su la diversidad y endemismo de especies de vertebrados, situándolo en uno de los lugares importantes en cuanto a reptiles, inclusive mayor que Brasil y Colombia. Los anfibios por arriba de Indonesia, Australia y Perú. En cuanto a mamíferos México mantiene una buena ubicación, superado únicamente por Brasil e Indonesia en cuanto a número de especies.

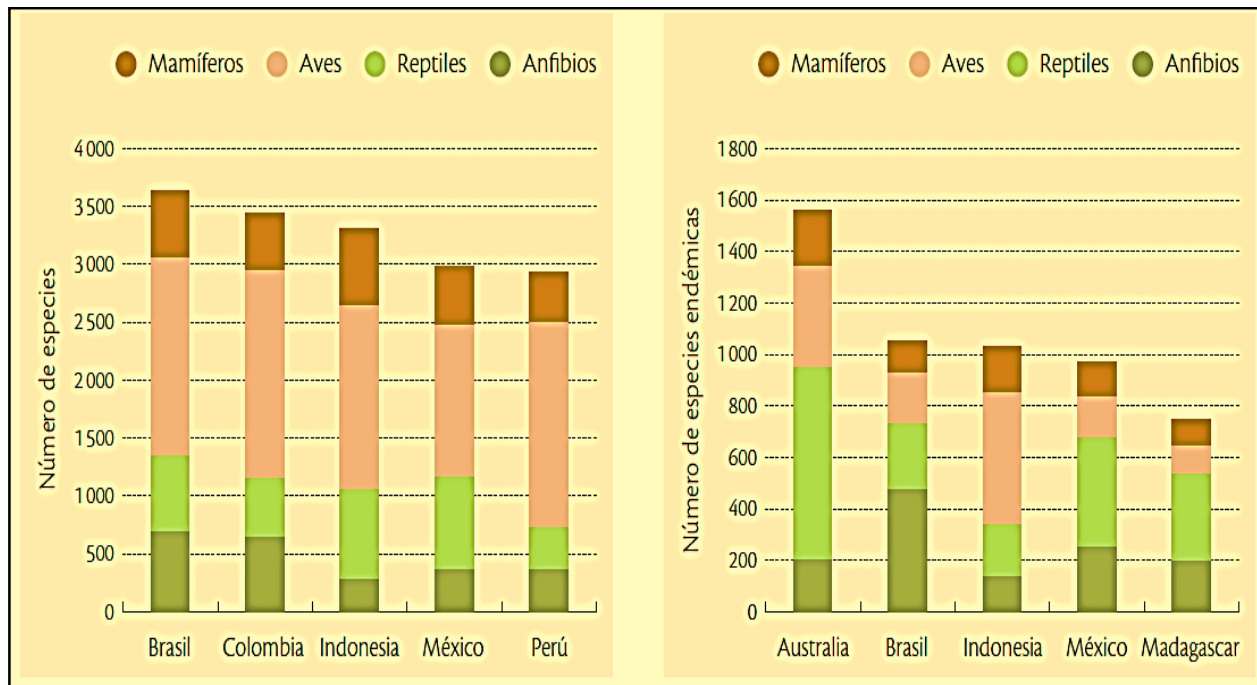


Figura 20. Los cinco países con mayor diversidad y endemismo de especies de vertebrados.

Fuente: CONABIO, 2006.

La importancia de la riqueza biota de un país se complementa por el factor endémico. México sobresale por su alto número de especies y géneros endémicos. Se calcula que entre 40 y 60% de las 24,832 plantas vasculares que se conocen (en el país) son endémicas (CONABIO, 2006).

La figura 21 ilustra, el porcentaje de especies endémicas y no endémicas para diferentes grupos taxonómicos, resaltando el alto endemismo en cactáceas, orquídeas, reptiles, anfibios y aves.

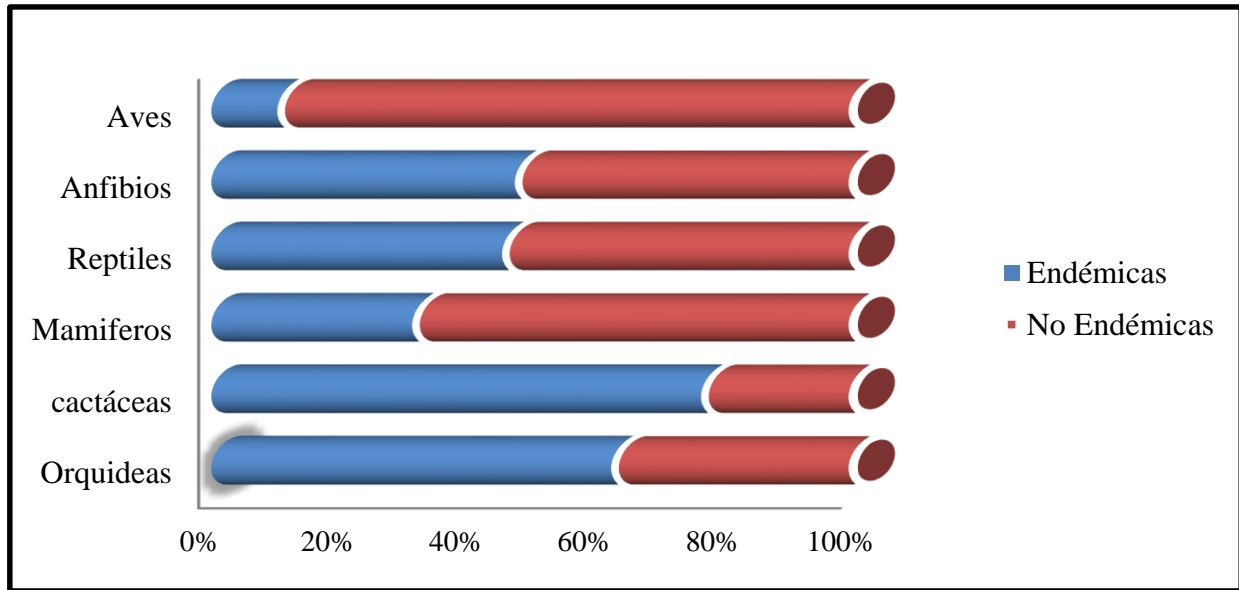


Figura 21. Porcentaje de especies endémicas y no endémicas para distintos grupos taxonómicos de México.
Fuente: Elaboración propia basada en CONABIO, 2010.

Resaltar que el país es centro de origen de plantas cultivadas. Se estima que al menos 119 especies de plantas son de importancia económica y fueron domesticadas en el país; destacando la familia de las *Cactáceas* con 16 especies y 4 géneros, *Fabaceae* con 14 especies y 9 géneros, *Asteraceae* con 9 especies y 5 géneros y *Agavaceae* con 7 especies y 2 géneros (CONABIO, 2010).

En la zona marina nacional puede verse desde los ecosistemas de mar abierto y las zonas profundas (incluyendo las zonas de arrecifes de aguas frías), hasta las comunidades de pastos marinos y de los arrecifes coralinos de aguas cálidas. En las zonas terrestres, los ecosistemas acuáticos también son diversos (SEMARNAT, 2011).

Al referirse a la biodiversidad en México, Sarukhán (2012) señala que una gran parte de esa biodiversidad es exclusiva, lo que constituye un privilegio y presenta una gran cantidad de opciones para el desarrollo. La diversidad de los recursos genéticos, especies y ecosistemas y los servicios ambientales no han sido valorados apropiadamente. Este patrimonio biológico se ha usado poco y

se desperdicia su valor intrínseco y cultural, trayendo como consecuencia un severo deterioro y mal manejo. Es decir, se ha desaprovechado su potencial para el desarrollo económico y social.

En una escala global, la pérdida de la biodiversidad es reconocida como uno de los problemas ambientales más críticos que enfrenta la humanidad. Con la ratificación del Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas, 176 países han acordado contribuir a los esfuerzos internacionales, dirigidos a conservar la biodiversidad, el uso sostenible de los recursos biológicos y una distribución equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos; condiciones consideradas como críticas para el desarrollo sostenible (Prescott, et al, 2000).

En los últimos 50 años, los seres humanos han incrementado el cambio de los ecosistemas en su estructura y funcionamiento. Bajo un modelo de consumismo para la satisfacción de las crecientes demandas de la población, en cuanto a: espacio, agua dulce, alimento, maderas, refugio, energía, otras necesidades. Según un informe de Millennium Ecosystem Assessment (MEA, por sus siglas en inglés), Esta actividad ha ocasionado una pérdida irreversible de la diversidad de vida sobre la tierra. Los cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerables beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico. Sin embargo, han tenido altos costos en la eliminación y degradación de muchos servicios de los ecosistemas, la capacidad de resiliencia de los mismos y acentuación de la pobreza de algunos grupos de personas. Esta problemática sino se atiende hará disminuir los beneficios ecosistémicos, que las generaciones futuras esperan obtener de ellos (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005).

El patrimonio biológico presenta altos síntomas de efectos antropogénicos, que se traducen en una crisis ambiental, por lo que es necesario hacer cambios en los modelos de crecimiento económico y el fomento de las actividades productivas, que han generado como consecuencia el uso irracional, sobreexplotación de la biodiversidad, deterioro de los ecosistemas y sus bienes y servicios

ambientales. Por tanto, es preponderante entender y valorar la biodiversidad para conservar y utilizar de manera inteligente y responsable el capital natural del país (Sarukhán, 2012).

La figura 22 representa una tendencia temporal del impacto antrópico sobre los ecosistemas en México, donde sobresale la explotación y la destrucción de hábitats en alta magnitud del cambio actual y alto en las tendencias futuras; lo cual indica que la mayor parte de la destrucción de los ecosistemas es y será a causa de la actividad humana.

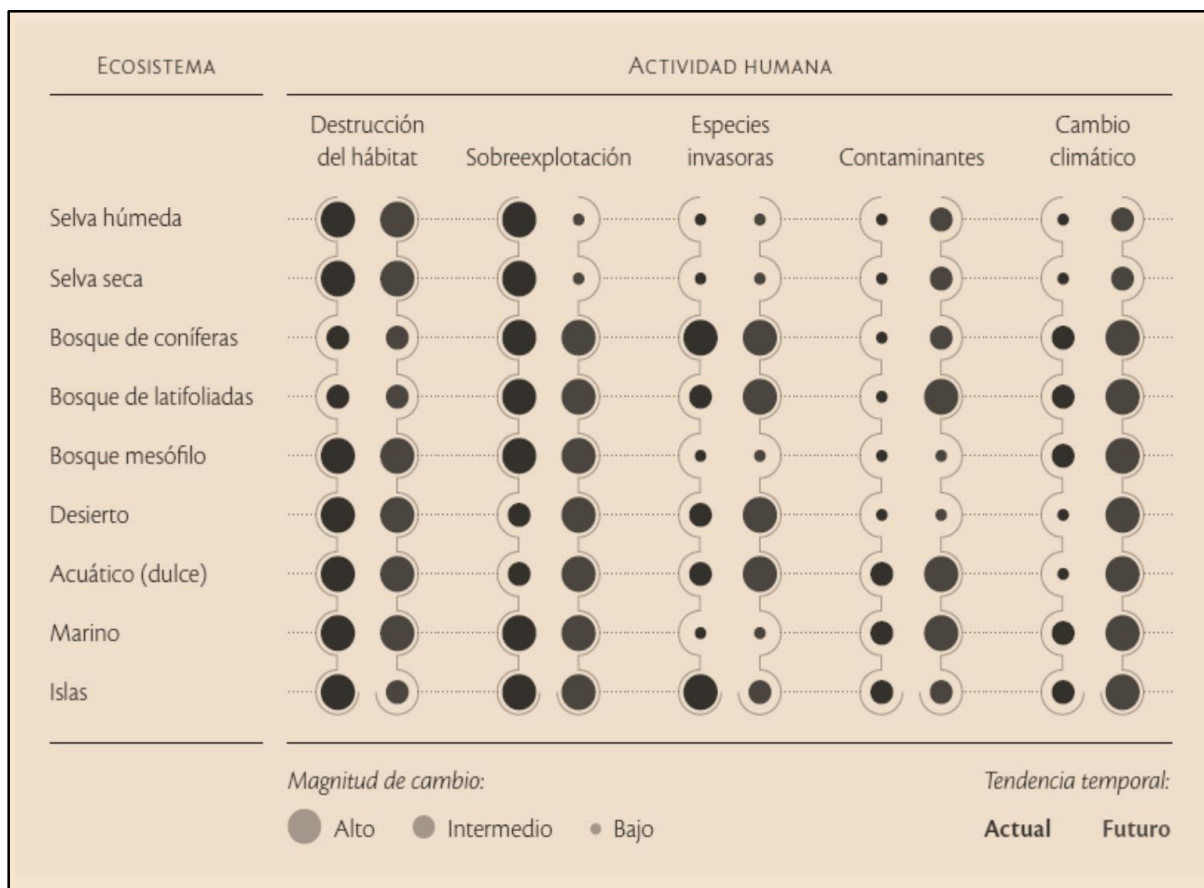


Figura 22. Tendencia temporal del impacto antropogénico sobre los ecosistemas en México, 2006.

Fuente: CONABIO, 2006.

Esta figura 22 compara el impacto de los factores antropogénicos directos sobre los diversos ecosistemas. Es claro que los modelos y la intensidad del uso agropecuario han conducido a la transformación del hábitat. De igual forma, la explotación agropecuaria, son el elemento de mayor

impacto sobre la biodiversidad; al reducir el número de poblaciones de especies, de plantas y animales incrementando el riesgo de extinción de especies endémicas. Se ilustra, del mismo modo, un deterioro más intenso en los ecosistemas tropicales y marinos en la actualidad y una proyección de impacto importante en el futuro (CONABIO, 2006).

Las principales amenazas de la biodiversidad, son el cambio de uso de suelo (impulsado principalmente, por la expansión de la frontera agropecuaria y urbana), el crecimiento demográfico, la construcción de infraestructura (carreteras, redes eléctricas y obras hidráulicas), la introducción de especies invasoras, los incendios forestales, la sobreexplotación de los recursos naturales, el aprovechamiento ilegal y más recientemente el cambio climático (SEMARNAT, 2011).

Los costos económicos del deterioro ambiental durante el periodo 1996-2003 representan en promedio cada año aproximadamente 10% del Producto Interno Bruto (PIB).

Se ha calculado que los costos monetarios del deterioro ambiental (incluyendo los desastres naturales) son sustantivos, con un valor anual, estimado para el periodo 1996-2010, de entre 7 y 10.6% del Producto Interno Bruto (PIB). Este valor podría incrementarse de manera significativa, si se considera también lo que ha significado, la pérdida o afectación de los servicios ecosistémicos en todas sus dimensiones, lo cual aún no ha sido posible valorar (CONABIO, 2012).

La pérdida de la biodiversidad no sólo reduce el valor productivo de los ecosistemas, sino que los desestabiliza y debilita, creando una espiral negativa de degradación. Por tanto, los ecosistemas debilitados tienen menor capacidad de resiliencia y por supuesto, disminuye su resistencia ante desastres naturales como sequías, inundaciones y presiones de actividad humana como contaminación y cambio climático (CONABIO, 2006).

El cambio climático representa una de las principales amenazas de a la biodiversidad en México y en el mundo. En los últimos 100 años se ha documentado el aumento de la temperatura promedio

de la atmosfera y de los océanos del planeta, debido a la concentración de gases de efecto invernadero, producidos por la quema de combustibles fósiles y por la deforestación. Las consecuencias son cambios radicales en la distribución de los ecosistemas y especies, aumentos del nivel del mar, desaparición de glaciares y de grandes extensiones de corales, climas extremos e impredecibles. El cambio climático afecta a todos los organismos del planeta, muchos de ellos ya están respondiendo a esta nueva dinámica, a través de cambios en su distribución y migraciones (Sarukhán, 2014).

El 31% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) están vinculadas con la deforestación. México ocupa el lugar 89 en países con mayores emisiones per cápita de CO₂, cuya generación para 2007 fue de 4.39 toneladas/año/habitante (CONABIO, 2009).

El cambio climático no es un tema nuevo, es un problema ambiental de carácter mundial con consecuencias regionales y locales. En el estado de Durango se presentan altos índices de vulnerabilidad por el manejo de capital natural, dado que existe poca capacidad de adaptar métodos de aprovechamiento de la biota y sus funciones, así como de las acciones para mantener y restituir su representación (Monterroso, 2012).

La figura 23 muestra vulnerabilidad por sectores primarios en la entidad ante el cambio climático, todos los sectores presentan media vulnerabilidad por arriba del 65% destacando el sector biodiversidad que presenta un nivel alto de 15% y medio de 67%, el sector hídrico es el más crítico debido a que tiene un determinante impacto en la vulnerabilidad ante el cambio climático en todos los sectores y más importante en el sector forestal, agrícola y ganadero. De los 39 municipios del estado de Durango los más vulnerables al cambio climático son Guenaceví, Mezquital, Otáez, Tamazula y Topia (Monterroso, 2012).

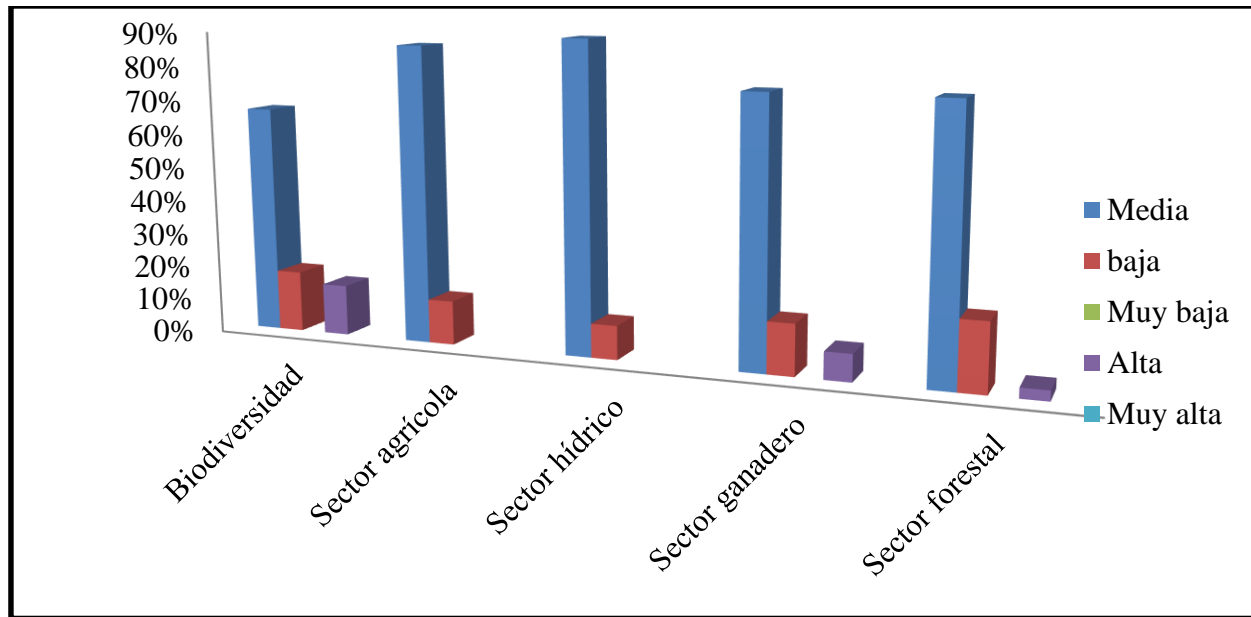


Figura 23. Grupos vulnerables y desequilibrios en los sistemas financieros para el sector primario.

Fuente: Elaboración propia basada en Monterroso, 2012.

El deterioro de los hábitats es la principal causa de pérdida de la biodiversidad, al transformar las selvas, bosques, matorrales, manglares, lagunas y arrecifes, en campos agrícolas, ganaderos, presas, carreteras, zonas urbanas y cualquier actividad antropogénica, que no respete el medio ambiente, se están destruyendo el hábitat de las especies.

Las estimaciones más recientes manifiestan que se ha perdido cerca del 50% de los ecosistemas naturales. Las principales transformaciones han ocurrido en las selvas húmedas y secas, los pastizales, los bosques nublados, los manglares y en menor proporción los matorrales y bosques templados (Sarukhán, 2014).

La introducción de especies exóticas, que se convierten en invasoras, es otra causa de la deterioro de biodiversidad. Estas especies al ser introducidas de manera accidental o intencional, depredan a las especies nativas, compiten con ellas, transmiten enfermedades. Al crecer las poblaciones se convierten en plagas, modificando los hábitats, ocasionando, daños a los servicios ambientales y a la salud pública, al alterar los ecosistemas naturales y ocasionar pérdidas económicas y problemas

sociales. Algunos ejemplos son las *ratas* y *ratones* de Asia, el *Lirio acuático* de Sudamérica y el *pez león* del pacífico oeste de Oceanía. Aparentemente las invasiones biológicas, se puede presentar como un proceso natural, de dispersión y colonización de nuevos hábitats. En las últimas décadas, las actividades antropogénicas, por diversos fines, han acelerado la dispersión de diferentes grupos taxonómicos, llevándolas a grandes distancias; eliminando las barreras geográficas naturales, que por millones de años, limitaron el movimiento de muchas especies (CONABIO, 2010).

Las especies invasoras deterioran los recursos naturales de un ecosistema y en consecuencia afectan los servicios ambientales, incidiendo negativamente en la producción de alimentos y pueden ser desbastadores en los ecosistemas agropecuarios. Otros daños importantes son la degradación de tierras de cultivo, vulnerabilidad a los embargos comerciales de productos agrícolas, afectan la calidad del agua, los paisajes y su valor turístico; Sus impactos pueden significar elevados costos, daño directo y costo de erradicación (Pimentel, et al, 2005).

La tabla 21 muestra las especies invasoras vegetales y animales de mayor impacto, registradas en las Áreas Naturales Protegidas; resaltando dentro de los mamíferos el *Felis catus* presente en 29 de las Áreas Naturales Protegidas y de los vegetales el *Tamarix ramosissima* pino salado o cedro salado con 19 registros.

Tabla 21

Especies invasoras de mayor impacto registradas en Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Grupo	Nombre científico	Nombre común	Origen	Número de ANP en la que se ha registrado.
Plantas	<i>Arundo donax</i>	Carrizo o caña gigante	Europa del Este y Asia.	6
	<i>Pennisetum ciliare</i>	Zacate Buffel	África	13
	<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate Bermuda	Europa Nte. África, Asia Tropical.	17
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Zacate egipcio o pata de pollo.	África (Nigeria).	16
	<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático o jacinto de agua	Sudamérica.	8
	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino de los tontos o pino australiano	Australia parte del Indo Pacífico.	15
	<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado o cedro salado	Europa de Este y Asia.	19
	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	Europa y Este y sur de Asia.	15
Peces	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Tilapia de Mozambique	África.	14
	<i>Oreochromis niloticus</i>	Tilapia del Nilo	África.	19
	<i>Pterois volitans</i> y <i>P. miles</i>	Pez león, rojo y pez de fuego del diablo.	Pacífico Oeste y Oceanía.	8
Anfibios	<i>Rhinella marina</i>	Sapo grande	Norte de México hasta Brasil	25
Reptiles	<i>Trachemis scripta elegans</i>	Tortuga japonesa	Estados Unidos	2
Aves	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	Península ibérica, Medio Oriente y África	13
	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	Europa, Norte de África y Medio Oriente	7
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion inglés.	Medio Oriente y Mediterráneo.	10
Mamíferos	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	India	15
	<i>Felis catus</i>	Gato domestico	Península Ibérica, Norte de África, Asia.	29

Fuente: Elaboración propia basada en CONABIO, 2010.

Por otro lado, el Sistema de Información sobre Especies Invasoras en México (SIEIM), dependiente de la CONABIO, ha identificado 362 especies invasoras, las cuales incluyen 134 especies de

plantas, 63 de peces, 9 de anfibios y reptiles, 7 de aves y 15 de mamíferos (figura 22). Dichas especies son clasificadas de alto riesgo y alta prioridad en México.

No existe una lista definitiva de especies invasoras, la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (IUCN), tiene registradas 479 de todo el mundo, pertenecientes a casi todos los grupos taxonómicos, de este total. 100 especies se consideran con un impacto muy significativo en la diversidad biológica y las actividades humanas. De acuerdo a la CONABIO, 32 de estas especies se encuentran establecidas en México, en la figura 24 se aprecia el comparativo (SEMARNAT, 2008b).

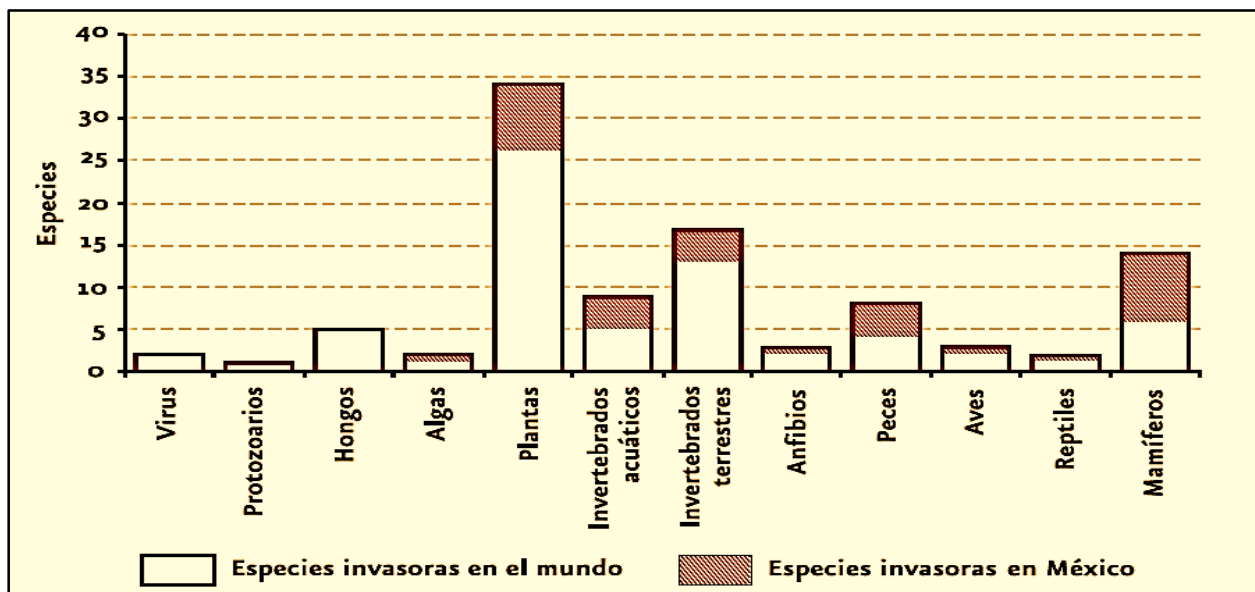


Figura 24. Las 100 especies invasoras más peligrosas en el mundo y su presencia en México.

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT, 2008b.

La construcción de infraestructuras puede afectar la vida silvestre; ya que sus efectos más negativos son la pérdida, deterioro y modificación de los ecosistemas, la fragmentación de áreas remanentes de vegetación natural.

Los incendios forestales constituyen otra amenaza por la pérdida de la vegetación natural, sobre todo durante la época de estiaje. De manera natural, los incendios forestales constituyen un factor

importante en la dinámica de los ecosistemas forestales. El fuego influye en los procesos de disponibilidad de nutrientes en el suelo y promueve los procesos de sucesión ecológica que contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad. Sin embargo, en la actualidad debido a las actividades antropogénicas, los patrones de ocurrencia de los incendios forestales han cambiado. Hay más incendios forestales, ocurren en zonas donde anteriormente no había fuegos, mientras que se han suprimido en zonas que presentaban regímenes periódicos. Los efectos del fuego sobre los ecosistemas son diversos y dependen de la intensidad y frecuencia del mismo. El mayor efecto es la eliminación de la biomasa, retrasa e irrumpe la regeneración natural, además de propiciar la invasión de plagas y enfermedades; en el caso de la fauna muchos individuos sucumben y otros migran, ocasionando reducción de poblaciones o su extinción local (SEMARNAT, 2013b).

Por otro lado, la sobreexplotación con tasas mayor de su reproducción, actividades de cacería, tala, pesca, comercio ilegal, afectó a las especies de los ecosistemas, al ser sobreexplotadas sus poblaciones, los compradores, organismos y productos ilegales, son cómplices de la sobreexplotación (Sarukhán., 2014). Las cactáceas mexicanas es uno de los grupos biológicos más traficados ilegalmente. En el estado de Chihuahua se saquean grandes cantidades de cactáceas raras o en peligro de extinción, para su venta en el mercado nacional e internacional. Por su parte, las orquídeas y epifitas, son ampliamente comercializadas. En la ciudad de México, en los meses de mayo y junio se estima que se venden 1500 flores diarias, en la vía pública, de la *orquídea* (*Laelia speciosa*), conocida común como *flor de mayo*; esta especie es endémica de los bosques de encino de las sierras madre Oriental y Occidental y el Eje Neo volcánico Transversal. En el estado de Veracruz, en el municipio de Xalapa sucede lo mismo, con otras orquídeas y epifitas, en dos años, se registraron localmente ventas de 7600 plantas, pertenecientes a 207 especies. De este total 18

especies están en peligro de extinción y 8 sujetas a protección especial, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

La venta de animales, sin el permiso correspondiente, es otro comercio ilegal preocupante, en México se estima que anualmente se capturan de forma ilegal 65,000 y 78,000 pericos, para ser vendidos como mascotas. Es importante señalar que aproximadamente el 77% de estas aves muere antes de ser comercializada, debido a la colecta, transporte y alojamiento (SEMARNAT, 2011).

La historia de la humanidad es la historia de la deforestación y de funestas consecuencias ambientales, que pueden ser la causa del colapso de la sociedad. Por tanto, la perspectiva histórica pone de relieve, la importancia y las dificultades de sostener un bosque y mediante el manejo forestal sostenible, encontrar un equilibrio entre la conservación y el uso, a fin de garantizar la gama de la contribución de los bosques en los planos económico, social y ambiental (FAO, 2012).

El futuro de algunos ecosistemas, según las proyecciones de Millennium Ecosystem Assessment (MEA), es incierto, ya que algunos biomas en el 2050, habrán perdido su superficie potencial; situándose los bosques de coníferas tropicales y subtropicales hasta en un 80% (MEA, 2005).

En la evaluación de los recursos forestales mundiales (FAO, 2010a), se estimó que la superficie forestal de todo el mundo, ocupan aproximadamente 4 033 millones de hectáreas, que representan cerca del 31% de la superficie del planeta. Así mismo se registró, entre 2005 y 2010 una deforestación neta del 0,14%, lo que representó una disminución en promedio de 5,2 millones de hectáreas al año. La preocupación por los bosques ha crecido. En la última década se ha adoptado la idea generalizada del beneficio de los bosques, en la mitigación del cambio climático, esto debido al secuestro de carbono, y que la deforestación y pérdida de los ecosistemas forestales, contribuye al cambio climático mundial. Por lo que se han adoptado nuevos enfoques de manejo forestal, evitando la conversión de los bosques primarios, inmiscuir conceptos como el de

sostenibilidad e incluir el uso de pago por servicios ecosistémicos como instrumento financiero y medida de proteger los bosques (FAO, 2012).

La evaluación más reciente es la carta de uso de suelo y vegetación serie IV, escala 1: 250 000, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). En la figura 25 se puede apreciar como el matorral xerófilo, agropecuario y áreas sin vegetación aparente ocupan la mayor extensión de la República Mexicana.

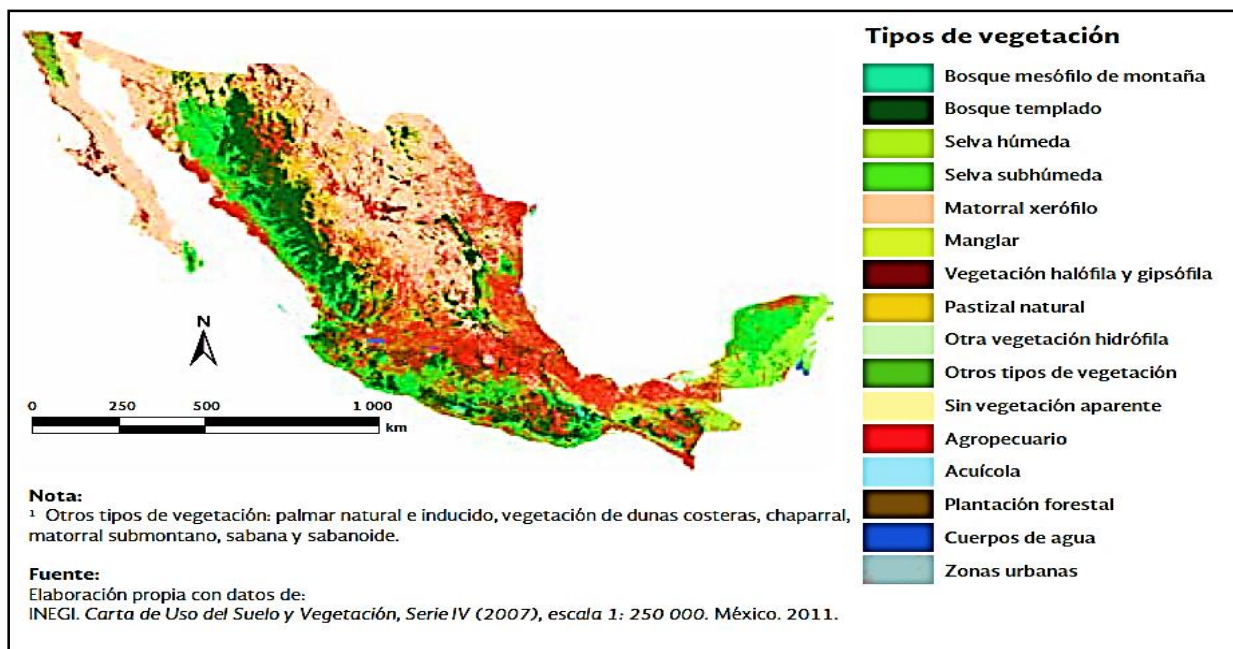


Figura 25. Distribución de la vegetación y uso del suelo en México, 2007.

Fuente: SEMARNAT, 2012b.

El dinamismo en la pérdida de la cubierta forestal acentúa un cambio en la estructura y composición de las masas forestales. La superficie nacional forestal mantiene un 71%, para vegetación potencial primaria y 29% secundaria. Los matorrales xerófilos sería la cubierta vegetal más extensa con un 34% de la superficie, seguidos de las selvas con 29%, los bosques templados con 24% y los pastizales 10%. Las menores coberturas con inferioridad al 1% corresponde a otro tipo de

vegetación como los palmares, matorrales submontanos, dunas costeras y chaparrales entre otros (SEMARNAT, 2010b).

En la tabla 22 se puede apreciar, los ecosistemas variados y las características principales del estado actual y tipo de la vegetación natural en México, siguiendo un criterio fisionómico.

Tabla 22

Superficie forestal nacional por ecosistema y formación vegetal.

Ecosistema	Formación vegetal	Superficie Forestal (millones /has).		Total	%
		Vegetación Primaria	Vegetación Secundaria		
Bosques	Coníferas	5 497	2 286	7 783	5.64
	Coníferas y latifoliadas	8 840	4 034	12 874	9.33
	Latifoliadas	6 955	4 163	11 118	8.05
	Bosque mesófilo de montaña	844	858	1 702	1.23
Selvas	Selvas altas medianas	3 557	10 504	14062	10.19
	Selvas bajas	7 254	8 615	15869	11.50
Otras asociaciones		574	6 328	581	0.42
Manglar		826	5 963	886	0.64
	Subtotal del Arbolado	34 352	30 527	64 879	47
Matorral	Zona semiárida	18 181	2 475	20 656	14.96
xerófilo	Zona árida	33 555	2 717	36 272	26.28
Otras áreas		12 118	4 113	16 232	11.76
Total		98 207	39 833	138,041	100

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT,2012c

En el 2007 el 71.8% del país, cerca de 140 millones de hectáreas, estaba cubierto de comunidades naturales, la superficie restante 28% del territorio había sido convertida en terrenos agropecuarios, urbanos y otras cubiertas antrópicas.

En la figura 26 se puede apreciar los tipos de vegetación remanente en México, destacando el matorral xerófilo, el bosque templado y selva subhúmeda y, en menor proporción, el manglar. De la vegetación remanente, los matorrales fueron la única formación predominante, ya que su superficie natural, era del 36% de la superficie nacional, mientras que los bosques mesófilo de montaña y las selvas, conjuntamente ocuparon el 34% del territorio.

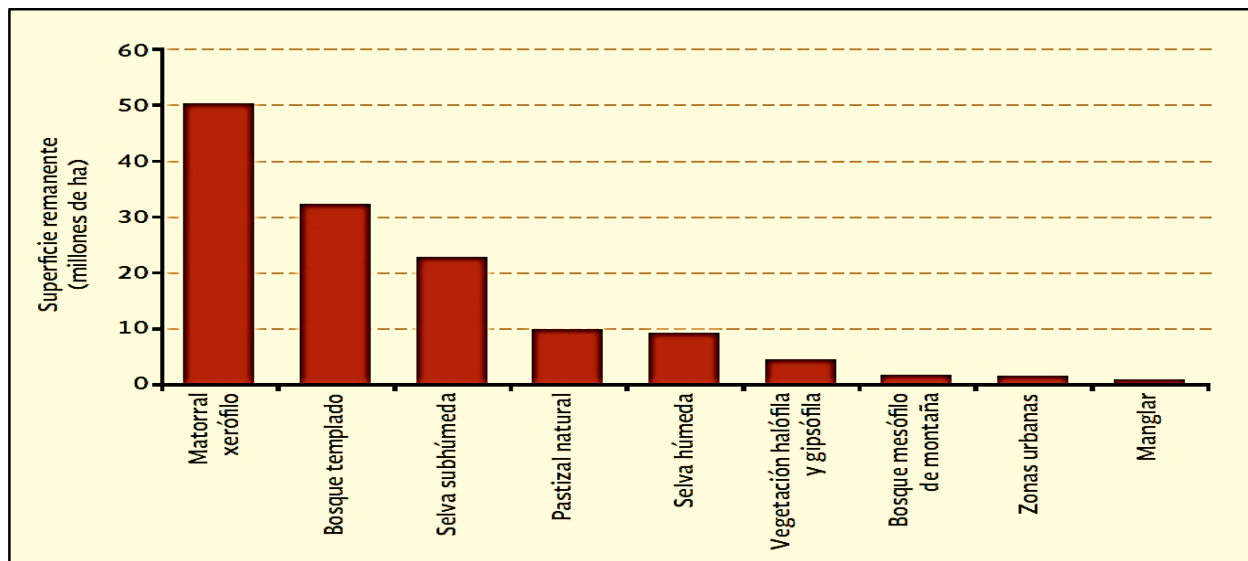


Figura 26. Vegetación natural remanente en México, 2007.

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT, 2012c.

Los estados mexicanos con mayor superficie cubierta, por vegetación natural remanente, sin tomar en cuenta el grado de conservación, como se muestran en la figura 10. Baja California Sur 97%, Quintana Roo 93%, Coahuila 92%, Baja California 91%, Chihuahua 88% y Sonora 87%. Mientras que los estados de Veracruz 22%, Tlaxcala 19%, Distrito Federal 28%, Tabasco 34%, México 36% y Morelos 38% presentaron de 20 a 40 %, de vegetación natural remanente (SEMARNAT, 2012d).

En la figura 27 se puede notar el porcentaje de la distribución de la vegetación natural por entidad federativa, destacando los estados del Norte-Oeste que son los de mayor vegetación natural en rangos de 81 al 100%, particularmente: Baja California Norte y Sur, Sonora, Chihuahua, Sonora, Durango y Coahuila; mientras que en el Sur, sólo Quintana Roo y Campeche. Resalta el estado de Veracruz y el estado de México con un rango de 0 a 20% de superficie de vegetación original.

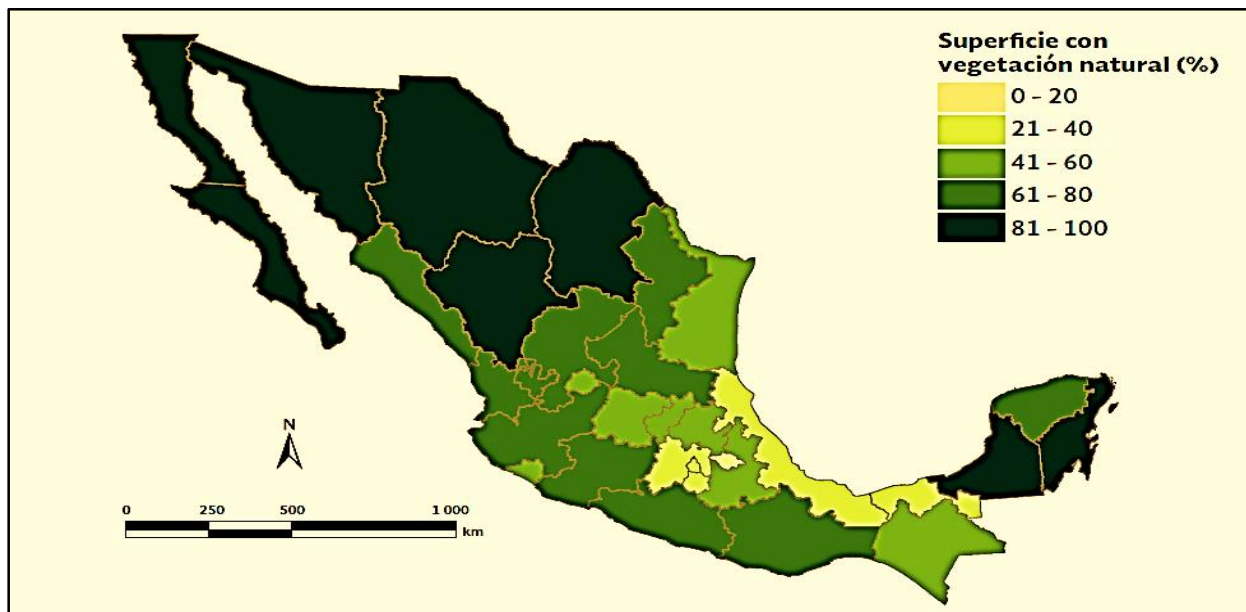


Figura 27. Vegetación remanente por entidad federativa, 2007.
Fuente: SEMARNAT, 2012d.

Las selvas fueron el ecosistema más afectado por la degradación, ya que solo el 36% de su superficie, correspondían a selva primaria. Los bosques el 62%, permanecían como primarios y los ecosistemas con menor superficie degradada eran los matorrales xerófilos, los cuales se calcularon en un 8.5%, 4.3 millones de hectáreas, de su superficie remanente (SEMARNAT, 2013b).

La figura 28 ilustra la vegetación primaria y secundaria por tipo de formación en México y los cambios presentados dentro del periodo 1976 al 2007; fundamentalmente la vegetación primaria afectada fue en los bosques y selvas y la tendencia al incremento de la vegetación secundaria,

resaltando en primera instancia las selvas, mientras que los matorrales prácticamente se mantienen inalterados. Los pastizales ha sido una comunidad vegetal que se mantiene en un nivel intermedio respecto a su condición de vegetación original o vegetación primaria.

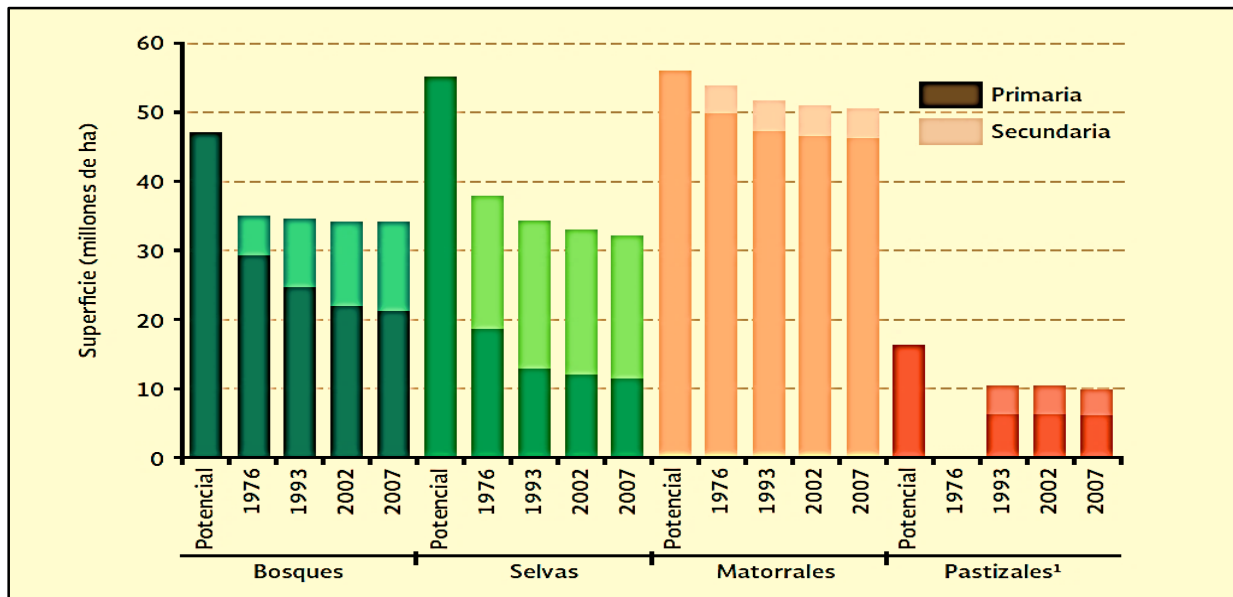


Figura 28. Vegetación primaria y secundaria por tipo de formación en México.

Fuente: SEMARNAT, 2012c.

Nota: la superficie de pastizales para el año 1976, no se muestra por encontrarse agregada a otros tipos de vegetación de la fuente original.

La degradación o alteración de los ecosistemas terrestres es un proceso, menos visible, que no implica la remoción total, pero puede ocasionar cambios, en la composición, la estructura y densidad de las especies.

La fragmentación en México es otro problema que daña los ecosistemas terrestres. Se considera a todas aquellas superficies de vegetación natural menores a 80 kilómetros cuadrados. Es la superficie mínima adecuada para mantener en condiciones óptimas la diversidad y las poblaciones biológicas, en un ecosistema (Sánchez *et al.*, 2009).

En la figura 29, se aprecia que el ecosistema más fragmentado es el bosque mesófilo de montaña y el bosque templado, con un 54% de su superficie remanente, 18.4 millones de hectáreas, mientras que las selvas, el 38% de su superficie está fragmentada en superficies menores a 80 kilómetros cuadrados, es decir, 12.1 millones de hectáreas (SEMARNAT, 2013b).

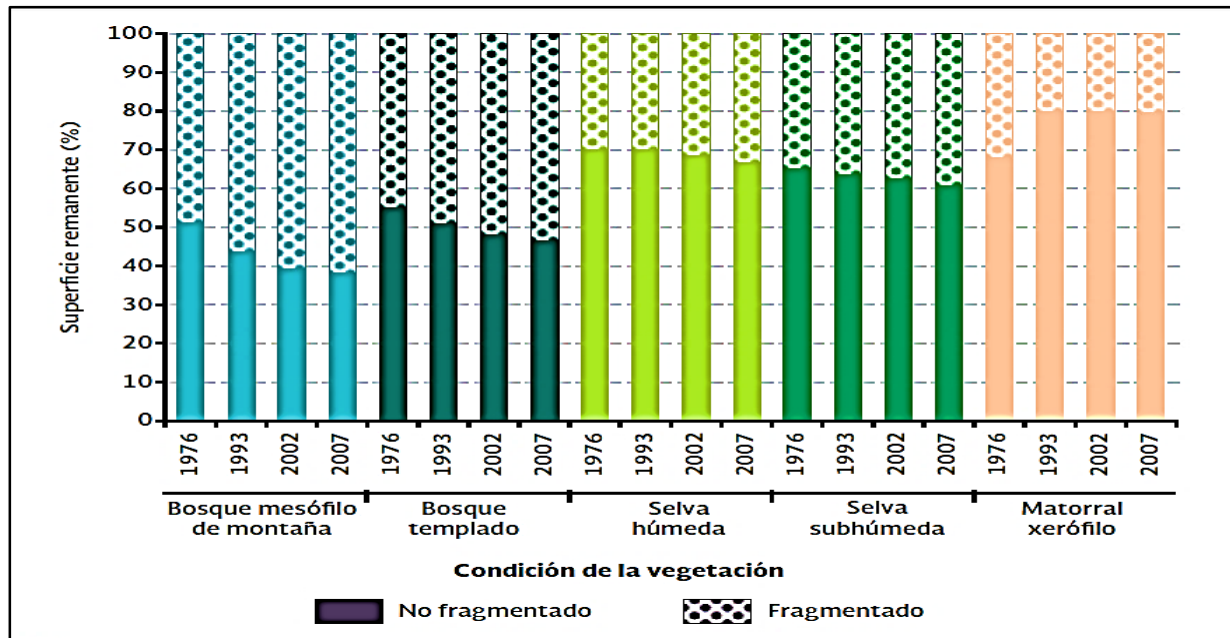


Figura 29. Fragmentación de algunos ecosistemas terrestres en México.

Fuente: SEMARNAT, 2013b.

2.4. Sobrepoblación, pobreza y grado de marginación.

De acuerdo al último Censo de Población y Vivienda del año 2010, efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, en México se contabilizaron 112, 336,538 habitantes como población total, de los cuales las mujeres representaron 51.2% y los hombres 48.8%; para ese año México ocupó el undécimo lugar en la población mundial (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática [INEGI], 2011).

Sin embargo, las proyecciones del Consejo Nacional de Población, estimó que para 2013, la población alcanzó 118.4 millones de mexicanos, con una tasa de crecimiento de 1.13%; la inercia

actual de cambio demográfico, se origina en el crecimiento acelerado, que tuvo la población en el siglo pasado (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2013).

La forma en que se distribuye la población, se vincula con factores económicos, sociales, políticos, históricos, ambientales y culturales. Se ha reconocido una estrecha correlación entre población medio ambiente y desarrollo socioeconómico, la disponibilidad y uso de los recursos, la oferta de infraestructura y los servicios, los cuales determinan las condiciones de vida de la población y el alcance de niveles de bienestar. El marco de globalización constituye un factor adicional que imprime una mayor complejidad de dichas relaciones (Cervera, M. & Walter, J. 2015). Uno de los fenómenos demográficos importantes en el siglo XX fue una creciente urbanización, pasando de una población rural a una población urbana. En la actualidad los asentamientos humanos del país, están caracterizados por una fuerte concentración en algunos centros urbanos y una considerable dispersión, en numerosas y pequeñas localidades del territorio nacional. En una cuarta parte del país se localiza en más del 90% de las localidades, eminentemente rurales y en condiciones de pobreza, marginación y rezago social, una tercera parte de la población, habita en menos de 1% del total de las localidades del país, lo que fundamenta, nuevos planes de desarrollo regional y un reordenamiento territorial de la población (INEGI, 2015a).

En la figura 30 se ilustra, los estados de México por densidad de población para 2016, donde se puede apreciar disparidad de la población y la alta concentración en el centro del México, seguido de Jalisco y Veracruz.

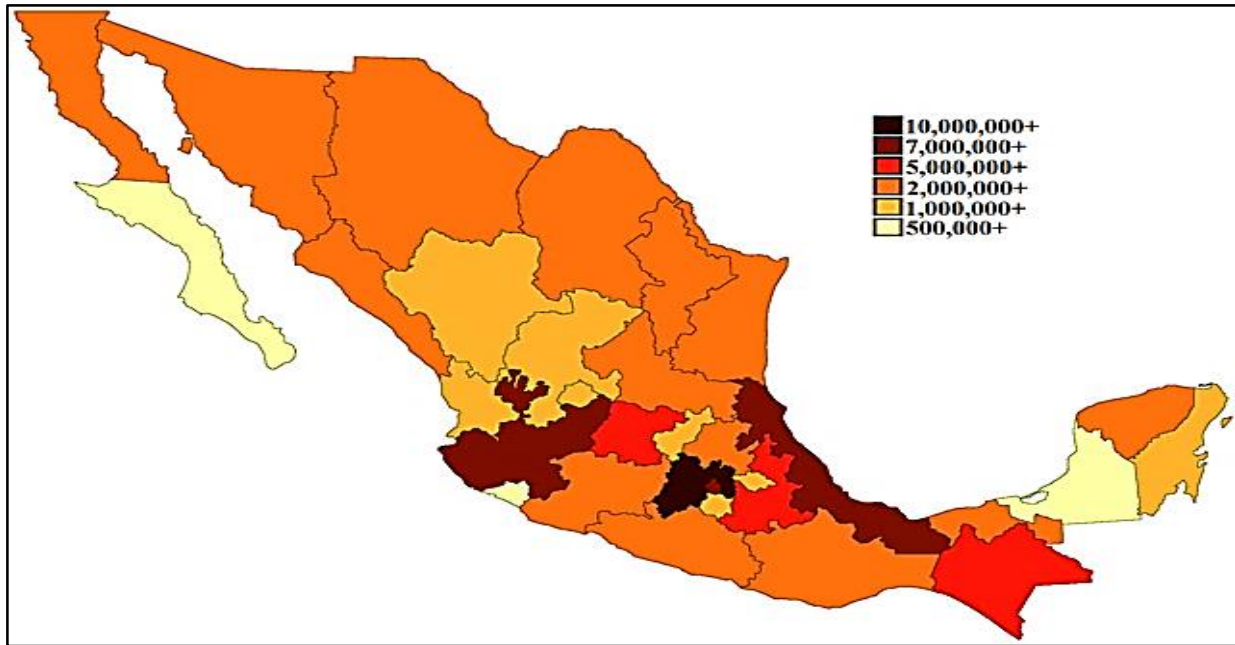


Figura 30. Densidad de población en los estados de México, para 2015.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2015a.

La población de Durango es 1 754 754 habitantes, con una superficie de 123. 317 Km², 39 municipios y una densidad poblacional de 14 habitantes por Km². El estado con menor densidad de población es Baja California Sur con 10 habitantes por km², le sigue Durango y donde mayor grado de concentración de la población se presenta es en la ciudad de México con 5967 habitantes por Km², Jalisco 100, Nuevo León 80, tomando en consideración que la densidad poblacional media nacional son 57 habitantes por km² (INEGI, 2015b).

Durante el siglo XX, México presentó varios cambios en su comportamiento demográfico, en el año 1900, la población fue de 13,6 millones de habitantes. De 1920 a 1950 la población se mantuvo constante en su crecimiento. En 1970, México censó los 48.2 millones de habitantes y en el año 2000, la población se duplicó. Los resultados del 2010 presentan 112.3 millones de habitantes lo que refleja una tasa de crecimiento promedio anual de 1,4% (INEGI, 2010a).

La figura 31 distingue el crecimiento poblacional en México, con fuerte tendencia, a partir de 1960 y como en los años posteriores a 1960 la tasa de crecimiento se mantenía constante.

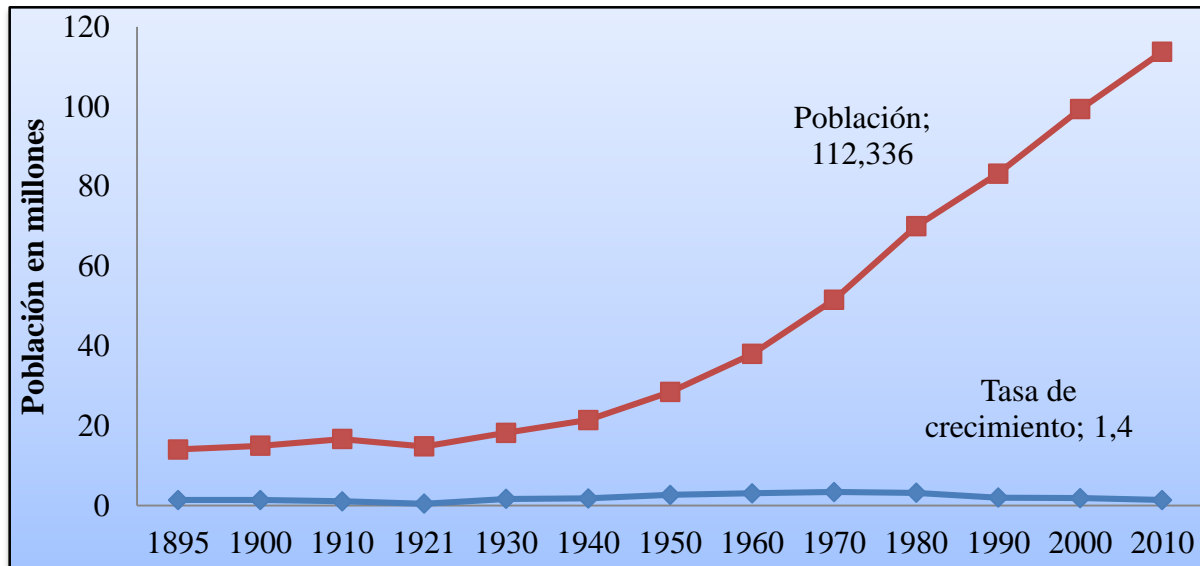


Figura 31. Muestra el crecimiento de la población en México. 1895-2010. Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, Censos de Población y Vivienda 1895-2010.

Nota: los censos 1895, 1900, 1910 y 1921, fueron censos de hecho o de facto, se refiere, a que la población, se captó, con independencia de su sitio de residencia, es decir se censo, en el lugar donde se encontraba, debido a esto la población se clasificó en presente, ausente y de paso; para efectos de comparabilidad con el resto de los censos, se consideró como población residente, a la presente y ausente. Los censos realizados en 1930 a 1910, fueron de derecho o de *jure*, es decir, en estos se captó a la población en su lugar de residencia.

Según el tamaño de la ciudad, la población se distribuyó: el 71.6% en zonas metropolitanas, conurbaciones y localidades mayores de 15,000 habitantes y 28.4%, en localidades menores de 15,000 habitantes (CONAPO, 2011).

Los estados más habitados son la zona centro del estado de México, con 15 175 862 habitantes, Distrito Federal 8 851 080 habitantes; zona Sur Veracruz con 7 643 194 habitantes, Jalisco 7 350 682 zona Occidente. Los estados con menor número de habitantes son Baja California Sur en el Noreste y Colima en el Occidente, con cerca de 650 000 habitantes cada uno.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), define como rural a las localidades de menos de 2500 habitantes. En México, la situación del sector rural ha sido desfavorable. Se estimó

que un 65% de la población rural, vive en condiciones de pobreza, en tanto, en las ciudades desciende a 45%; por tanto, residir en un área rural es definir una característica de pobreza en México (CONAPO, 2013).

En la figura 32 se ilustra la población rural, por entidad federativa; destacando que los estados con mayor proporción de población rural se encuentran en la franja sur del país comprendiendo los estados de Oaxaca, Chiapas y Tabasco. En la parte central se presenta en los estados de Zacatecas, Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz. En el norte del país la población rural es inferior al 25% de su población (CONAPO, 2012).

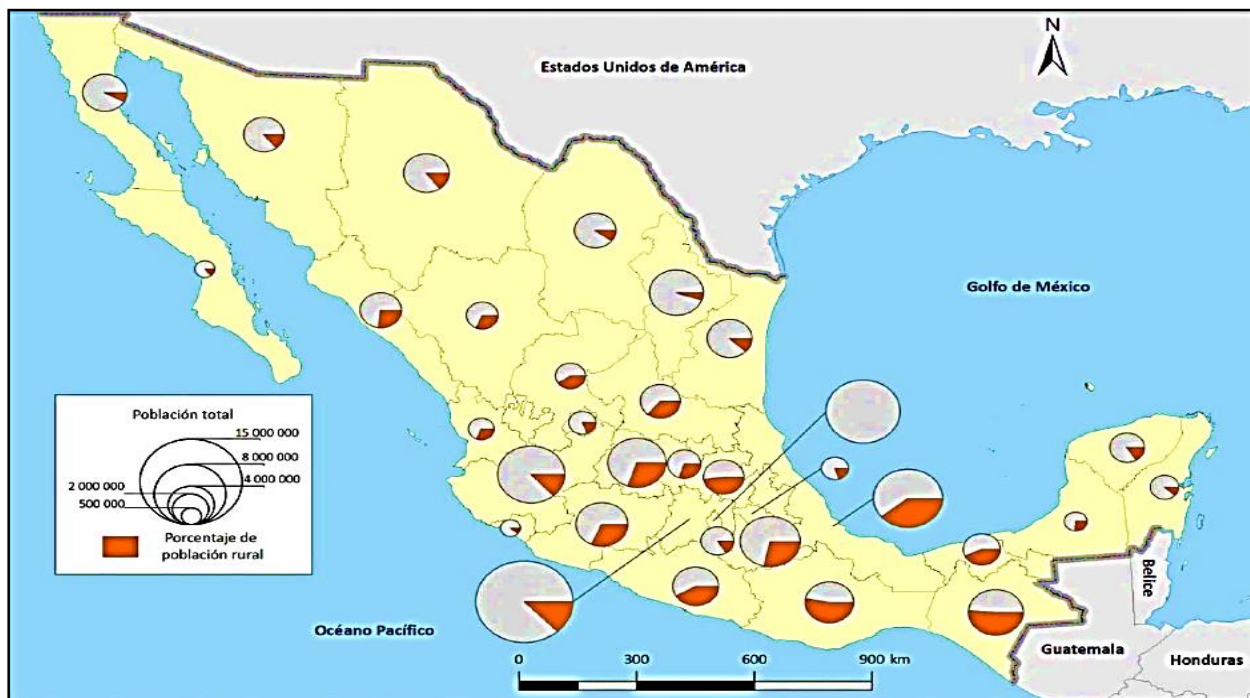


Figura 32. Distribución de la población rural por entidad federativa. 2010.
Fuente: CONAPO, 2012.

La evolución entre la población rural y urbana, es una importante característica demográfica ya que la población rural tuvo la tendencia de reducirse de 57.3% en 1950 a un 23%, en 1910 este comportamiento de la población rural explica el incremento de la población urbana en 2010 de

86.89 millones de personas; es decir, poco más de las tres cuartas partes de habitantes se concentran en las grandes ciudades del país (INEGI, 2012).

La figura 33 advierte como ha sido la evolución de la población rural y urbana a partir de 1950-2010; donde se nota el incremento de la población urbana por desplazamiento de la población rural a las ciudades.

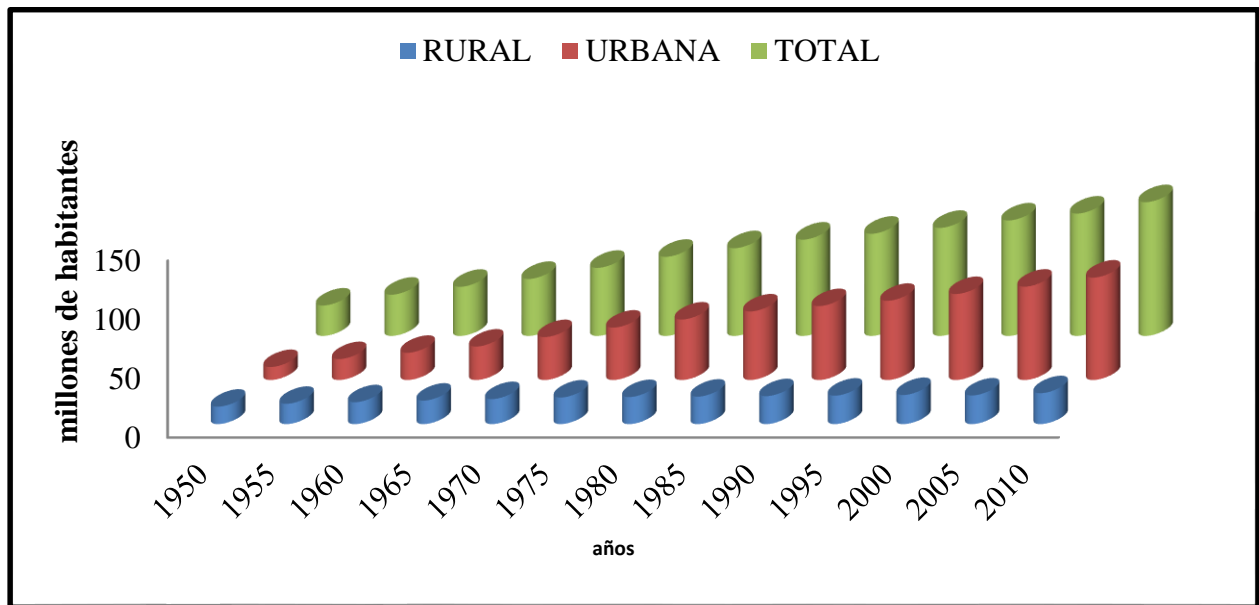


Figura 33. Evolución de la Población Rural y Urbana en México, de 1950-2010 (millones de Habitantes).

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2012.

Los principales factores, que inciden en el crecimiento de la población urbana en México son: el desarrollo industrial en los últimos 20 años, la alta tasa de natalidad, disminución del índice de mortalidad, migración interna y migración externa. En este último punto, destaca la migración de la mayoría de los extranjeros que llegan a México que tienden a vivir a las grandes zonas urbanas. La distribución de la población urbana es sumamente irregular y se debe principalmente a la influencia de factores geográficos, climáticos y socioeconómicos. Particularmente en el Distrito Federal los factores que han incidido para su crecimiento son: su situación geográfica, suelo fértil

de origen volcánico, alto índice de natalidad acompañado de disminución de la mortalidad infantil, fuerte migración interna, buenas vías de comunicación, salarios más altos que en los estados, subsidios a los productos básicos, congelación de rentas, servicios domésticos más baratos, abundantes centros de cultura, diversión y artes (Gutiérrez, 2003).

El proceso de concentración de la población a las zonas urbanas da como resultado la fuerte presión sobre los recursos naturales e incremento a la demanda de servicios básicos de la población. Las áreas metropolitanas de mayor población viven 33 millones de personas, en 148 delegaciones y municipios, con una superficie de 21557 Km².

La tabla 23 comprueba como para 1910 el Valle de México, en las entidades federativas de estado de México, Distrito Federal y el estado de Hidalgo, se concentra la mayor población de habitantes en una superficie de 7, 864 km².

Tabla 23

Las Cinco Zonas Metropolitanas de México, con Mayor Población, 2010.

Zona Metropolitana	Entidades Federativas	Población 2010 (millones de habitantes)	Nº municipios y/o delegaciones	Superficie en Km ²
Valle de México	D.F. Hidalgo-México	20.12	76	7,864
Guadalajara	Jalisco	4.3	8	2, 734
Monterrey	Nuevo León	4.09	12	6,704
Puebla – Tlaxcala	Puebla-Tlaxcala	2.67	38	2,217
Toluca	México	1.85	14	2,038
	total	33.6	148	21,557

Fuente: Elaboración propia basada en CONAGUA, 2012.

Los efectos de la dinámica demográfica, sobre el medio ambiente, no impactan directamente, sino a través de las mediaciones tecnológicas, económicas y culturales. La dinámica poblacional se visualiza como un incremento de consumo productivo o improductivo de recursos limitados; lo que predomina en el modelo normal o paradigma normal demográfico, es la visión de presión de números de población, sobre la escasez de recursos. Una relación crítica entre población y medio ambiente en México, es la patología ambiental emergente, generada por la degradación ambiental, que ha ocasionado contaminación del agua, aire y suelos; las condiciones ambientales al afectar la salud de la población rural y urbana inciden en las tasas de fecundidad, al no asociarse a efectivas políticas de desarrollo sustentable, las cuales, no han sido capaces de frenar la pobreza, desempleo y desigualdad social. Otra relación crítica entre población y medio ambiente es la distribución territorial de la población y los patrones de asentamientos humanos. Sin embargo, el mayor grado de degradación ambiental, se debe al consumo de las sociedades opulentas, con bajas tasas de natalidad, que al crecimiento demográfico de las sociedades marginales y de pobreza extrema; así mismo, no es el número de los pobladores rurales, con una agricultura y silvicultura de supervivencia, los que ocasiona afectaciones al ecosistema, sino la incorporación de patrones de uso de suelo y agricultura tecnificada, orientada al mercado mundial y paquetes tecnológicos inapropiados para los ecosistemas frágiles, con poca capacidad de resiliencia y restauración, han generado destrucción, fragilidad y procesos forzados de migración y de inestabilidad, que expulsa a las poblaciones, hacia ecosistemas cada vez más vulnerables, lo que les lleva a adoptar prácticas de sobrevivencia (Sociedad Mexicana de Demografía, 2008).

El impacto ambiental de los asentamientos urbanos son principalmente el cambio de uso de suelo, altos procesos locales de contaminación; impactos directos del funcionamiento, puesto que las ciudades requieren para su funcionamiento, de intercambio de materiales y energéticos, con un

territorio muy amplio, contiguo o lejano. La ciudad como sistema urbano, requiere de agua, alimentos y energía, para llevar a cabo y sostener sus procesos. Como resultado de esa iteración, consumo o transformación, la ciudad genera residuos sólidos y líquidos, además de contaminantes atmosféricos que afectan ecosistemas locales, cercanos y distantes. Existen otros impactos denominados indirectos, que son importantes; como la demanda de bienes y servicios, que inciden en la dinámica y productividad de otras regiones o países, contiguas y/ o aledañas. Los impactos diversos de la urbanización, como los culturales, entre ellos, la transformación de los hábitos de consumo y la actitud de los ciudadanos a su entorno natural (SEMARNAP, 2000a).

Por otro lado, la diversidad étnica y cultural de México está representada por más de 60 pueblos indígenas, con rasgos sociales y culturales específicos. De los cuales la lengua hablada es un signo de identidad muy importante. Actualmente se hablan 89 lenguas indígenas destacando náhuatl, maya, lenguas mixtecas, lenguas zapotecas, tzeltal y tzotzil, con parlantes de más de 400 mil habitantes (INEGI, 2013a,b).

Los pueblos indígenas han sobrevivido los últimos cinco siglos, gracias a su capacidad de adaptación a las nuevas realidades. Ser indígena no ha significado aferrarse al pasado, sino haber armonizado el cambio con la continuidad, la fidelidad a las tradiciones con la capacidad de adaptación. Ser indígena, significa ser originario de un país, en su acepción más básica, además de contener diversos significados culturales, económicos y políticos (Navarrete, 2008).

En México existen 7 382 785 personas de tres años y más que conforman la población étnica con usos y costumbres propias y formas particulares de comprender el mundo (INEGI, 2015)

La población de más de 5 años que habla una lengua indígena representa el 6.6% de la población; las más frecuentes son el Náhuatl, y el Mixteco (INEGI, 2014).

De los 65 grupos étnicos, que existen en México, en el estado de Durango, habitan 5 etnias: Tepehuanos, Mexicaneros o Náhuatl, Huicholes, Coras, Tarahumaras o Rarámuris. Los menonitas son un grupo étnico alóctono, que reside en el estado a casi un siglo de haber llegado a México (INEGI, 2015).

La población asentada en localidades con alta presencia indígena se enfrenta a grandes desventajas en desarrollo social y económico. Es el sector más marginado y excluido del progreso nacional. Su principal desventaja es la alta dispersión de los asentamientos y el atraso social en el que se vive (CONAPO, 2013).

La pobreza es una gran limitación física, intelectual y social niega la igualdad de los individuos de tener oportunidades y evidencia atrasos en los derechos humanos, económicos y sociales. Los resultados del informe de pobreza para 2010, permiten analizar los diferentes grupos de población que habitan México. La pobreza se distribuye de manera heterogénea en todo territorio nacional y es importante señalar, las concentraciones de municipios pobres en los estados del sur del país y en las zonas montañosas (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL], 2010).

En términos de pobreza, esta es en un 46.3%, se vive con al menos una carencia social y dispone de un ingreso insuficiente para las necesidades básicas (CONEVAL, 2010).

Es importante señalar, de acuerdo a la figura 34, en 2010, más del 46.3% de la población de la República Mexicana se encuentra en situación de pobreza, es decir con al menos una carencia social; y dentro de los pobres, un 11.9% en pobreza extrema, un 35% en pobreza moderada, lo que nos indica que es un país de pobres y población vulnerable con carencias sociales.



Figura 34. Número de personas según situación de pobreza en México, 2010.

Fuente: Consejo Nacional de Población, 2010.

La marginación es un fenómeno multidimensional y estructural, originado por el modelo de producción económica y expresada en la desigualdad de la distribución del progreso, en la estructura productiva y en la exclusión de grupos sociales, en el proceso y en los beneficios del desarrollo. Por tanto, la marginación se asocia a carencia de oportunidades sociales y falta de capacidades para adquirirlas, así como a inaccesibilidad a bienes y servicios básicos para el bienestar (CONAPO, 2012).

El índice de marginación considera cuatro dimensiones educación, vivienda, distribución de la población e ingresos por trabajo. De acuerdo a la tabla 24, se presentan por entidad federativa, en la República Mexicana, el índice y grado de marginación. El índice absoluto por entidad federativa permite comparar y diferenciar, el rezago de los estados de la República Mexicana, en cuanto a marginación; como resultado en la población de falta de acceso a la educación, bajos ingresos monetarios y viviendas precarias en localidades pequeñas, aisladas en la mayoría de los casos y

con escasos de servicios de salud e infraestructura, limitando de esta forma, el desarrollo de las potencialidades humanas (CONAPO, 2010).

El estado de Chiapas, Guerrero y Oaxaca son los estados con un muy alto índice de marginación, ocupando los primeros lugares a nivel nacional; mientras que los estados con un muy bajo nivel de marginación son los estados de Baja California Sur, Coahuila, Nuevo León y Distrito Federal; Durango se ubica en término medio ocupando el lugar número 15 en el contexto nacional (INEGI, 2012).

Tabla 24

Entidades federativas con índice y grado de marginación, 2010

Entidad Federativa	Índice de marginación	Grado de marginación	Posición	Entidad federativa	Índice de marginación	Grado de marginación	Posición
Aguas Calientes	-0.911	Bajo	28	Michoacán	0.526	Alto	8
Baja California	-1.140	Muy bajo	30	Morelos	-0.272	Medio	19
Baja California Sur	-0.681	Bajo	23	Nayarit	0.122	Medio	12
Campeche	0.434	Alto	10	Nuevo León	-1.383	Muy bajo	31
Coahuila	-1.140	Muy bajo	29	Oaxaca	2.146	Muy Alto	3
Colima.	-0.779	Bajo	26	Puebla	0.712	Alto	5
Chiapas	2.318	Muy Alto	2	Querétaro	-0.264	Medio	18
Chihuahua	-0.520	Bajo	21	Quintana Roo	-0.418	Medio	20
Distrito Federal	-1.482	Muy Bajo	32	San Luis Potosí	0.564	Alto	7
Durango	0.052	Medio	15	Sinaloa	-0.260	Medio	17
Guanajuato	0.061	Medio	14	Sonora	-0.703	Bajo	24
Guerrero	2.532	Muy Alto	1	Tabasco	0.472	Alto	9
Hidalgo	0.661	Alto	6	Tamaulipas	-0.721	Bajo	25
Jalisco	-0.825	Bajo	27	Tlaxcala	-0.150	Medio	16
México	-0.554	Bajo	22	Veracruz	1.075	Alto	4
Yucatán	0.423	Alto	11	Zacatecas	0.104	Alto	13

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2012.

En términos generales, se aprecian altos porcentajes de marginación una población con acentuadas carencias e imperantes desigualdades y una división muy marcada entre los índices y grados de marginación de los estados del norte con respecto a los del sur.

Por otro lado, la noción de Índice de Desarrollo Humano (IDH), se refiere a las oportunidades de los individuos, para gozar de una vida larga y saludable, acceder a los conocimientos individual y socialmente útiles y obtener medios suficientes para involucrarse y decidir sobre su entorno (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2012).

La medición y el seguimiento de las condiciones de desarrollo de la población, son fundamentales para diferenciar y atender las diferencias (PNUD, 2014).

Según el Censo de Población y Vivienda, en México, para 2010, efectuado por (INEGI), existen 2 456 municipios en el Distrito Federal; el 50% de la población se centra en 100 municipios.

La figura 34 distingue la distribución del índice de desarrollo humano de los 2 456 municipios y delegaciones de México. 2010, siendo muy alto y alto en las entidades federativas del norte de México.

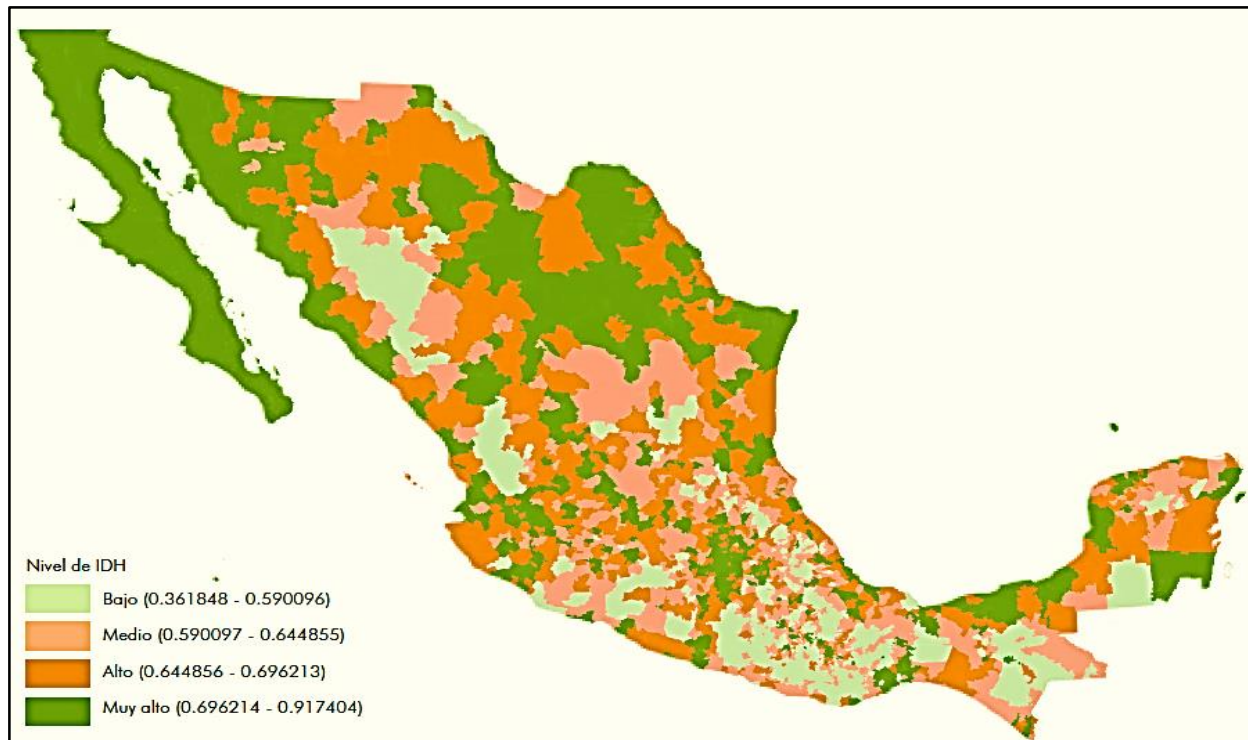


Figura 35. Índice de Desarrollo Humano de los 2456 municipios y delegaciones de México. 2010.

Fuente: PNUD, 2014.

México, alcanza un nivel de Índice de Desarrollo Humano, de 0.739 en 2010 de acuerdo a los estándares internacionales es alto. Distrito Federal alcanzó 0.831, Nuevo León 0.790, Baja California Sur 0.785, entidades con mayor desarrollo, y por otro lado Chiapas con 0.647, Oaxaca 0.666 y Guerrero 0.673; lo que nos habla de diferencias extremas y una amplia brecha de desarrollo humano condiciones totalmente heterogéneas; por lo que es más marcado, incluso entre entidades y llega a ser más significativa en los municipios (PNUD, 2014). En la figura 35 se observa el nivel de heterogeneidad entre municipios, apreciándose una marcada diferencia entre el área metropolitana de la ciudad de México y el sureste de la República que concentra los municipios con menores niveles de desarrollo.

En la figura 35 se ilustra el Índice de Desarrollo Humano (IDH) promedio a nivel nacional y el comparativo con los estados de México, resaltando un IDH para los estados con mayor pobreza y

marginación, pero con mayores recursos naturales, mientras que el Distrito Federal que es un lugar densamente poblado y con menos recursos naturales, presenta el IDH, más alto de México.

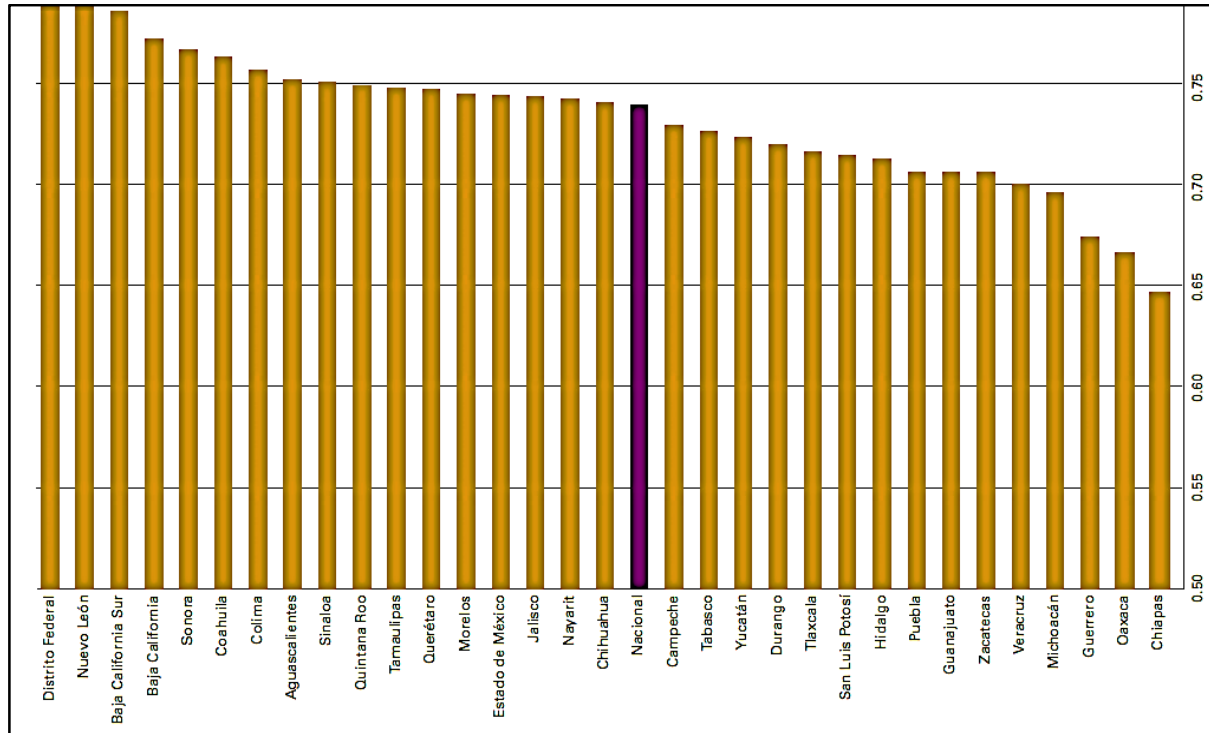


Figura 36. Índice de Desarrollo Humano por estados en México, 2012.

Fuente: PNUD, 2012.

El nivel de desarrollo humano del estado de Durango es de 0.732 en 2010, se calcula mediante los logros de la entidad, en salud 0.862, educación 0.659, ingreso 0.691.

2.5. Causas y consecuencias del cambio climático.

Las actividades antropogénicas, utilizan recursos naturales, el uso del agua y el suelo son indispensables para el sostenimiento de la biodiversidad y de los seres humanos (SEMARNAT, 2009c). El cambio climático que enfrenta México está estrechamente relacionado a la quema de combustibles fósiles, específicamente carbón, gas y petróleo; así como a la pérdida de cobertura vegetal ocasionada por la deforestación (GREENPEACE, 2014).

Una de las principales causas del cambio climático es la alta emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y su notable incremento; México ocupa el decimotercer lugar, dentro de los países con mayores cantidades en emisiones, de Gases de Efecto Invernadero (GEI); 748.252.2 Cg, en unidades de bióxido de carbono equivalente (CO_2 eq.), que representan un incremento de 33.4%, con respecto a los niveles de emisiones de GEI, de 1990; En la figura 36 se ilustra la aportación de GEI, por sectores, los cuales, señalan que el transporte, generación de energía y emisiones fugitivas, constituyen un 55% de las emisiones de GEI, a nivel nacional (Gobierno del Distrito Federal, 2014).

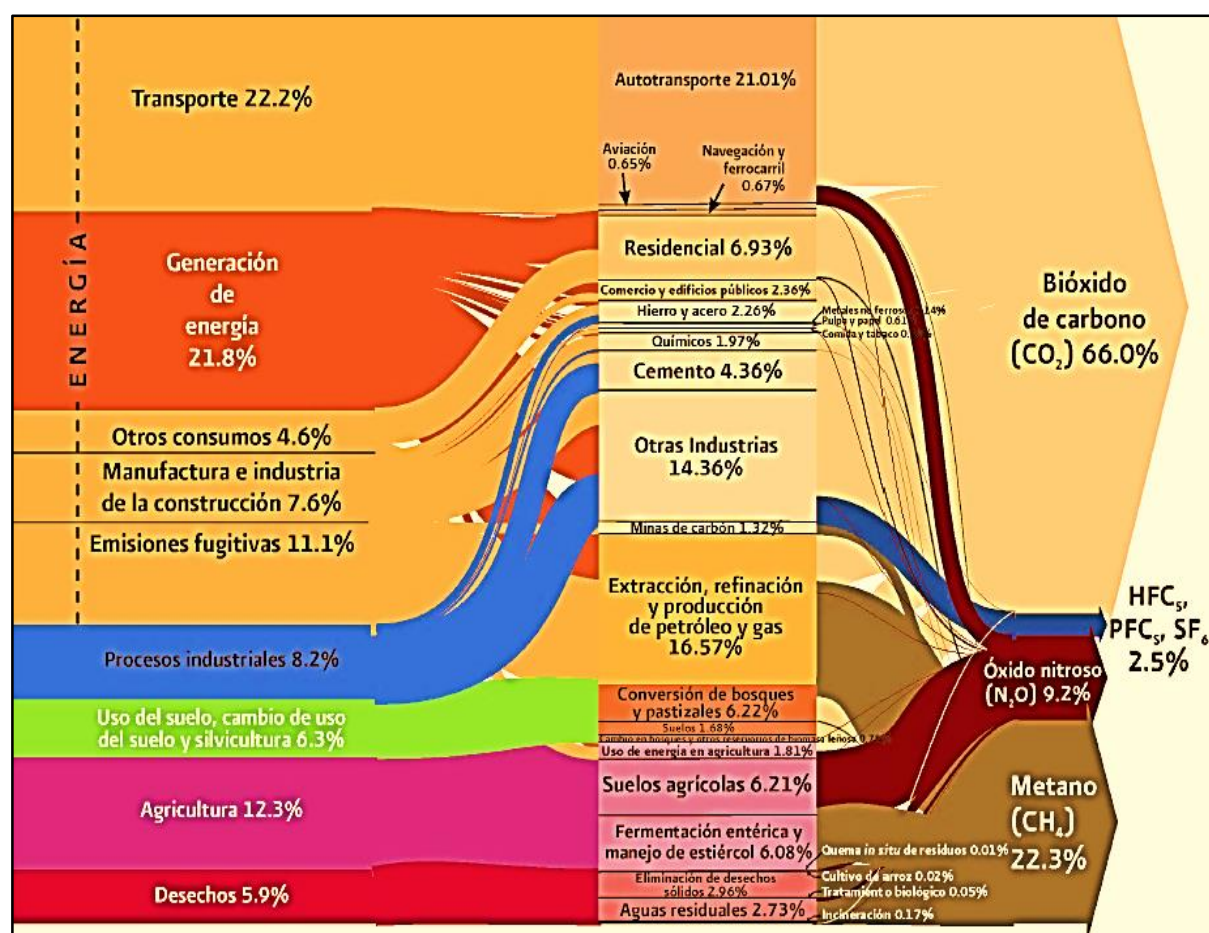


Figura 37. Diagrama de emisiones de GEI, para México. 2010.

Fuente: Gobierno del Distrito Federal, 2014.

La alta vulnerabilidad a las acciones del cambio climático, los impactos climáticos históricos, tendencias socioeconómicas, socio ecológicas, la industrialización, la urbanización y consecuentemente el uso indiscriminado, deterioro de los recursos naturales y el medio ambiente, representan un problema nacional, que se agudizará con los efectos del cambio climático (SEMARNAT, 2013b).

México es un país muy vulnerable al cambio climático, debido a su ubicación, posición geográfica, características geográficas, topográficas e hidrológicas; así mismo, en su población, prevalecen enormes desigualdades económicas y sociales, ya que muchas zonas y diversas comunidades, viven en situaciones de pobreza y vulnerabilidad crítica, y en la mayoría de los casos dependen directamente de los recursos naturales. Estas condiciones de pobreza, rezago y desigualdad económico-social, dificultan el avanzar a condiciones y oportunidades de vida digna, y llevan también un riesgo diferenciado hacia los impactos del cambio climático (Urbina, 2008).

Para entender el comportamiento cambiante del clima, es importante tomar en consideración la ocurrencia de eventos históricos, las diferentes condiciones geológicas, ecosistemicos y antropológicas prevalecientes, ya que son determinantes para la ocurrencia de fenómenos, hidrometereologicos, y que estos presenten recurrencia (SEMARNAT, 2013a).

En la figura 37 se ilustra la alta cantidad de recursos financieros asociados con pérdidas humanas y costos sociales; los recursos económicos, han pasado de un promedio anual de 730 millones de pesos, en el periodo 1980-1999 a 21, 950 millones de pesos en el periodo 2000-2012.

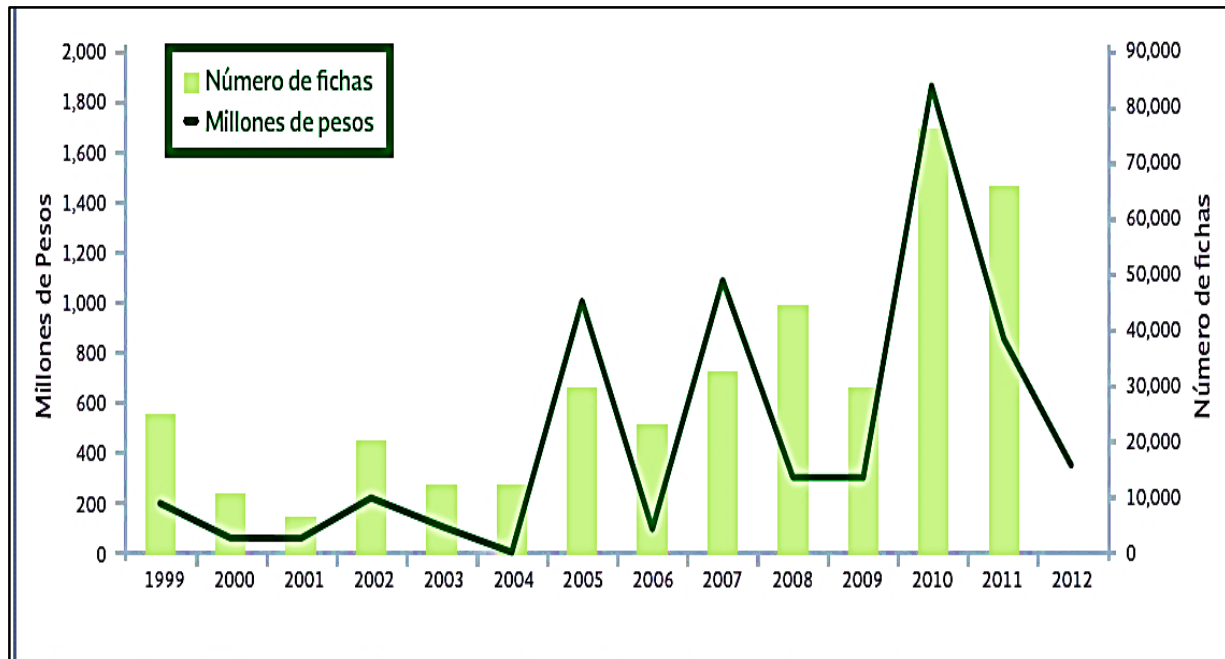


Figura 38. Conteo de fechas que representa el número de desastres históricos y el costo financiero.
Fuente. SEMARNAT, 2013b.

Nota: en los desastres históricos se consideraron; ciclones tropicales, inundaciones, lluvias intensas, ondas de calor y sequías.

En la Red Mexicana de Modelación del Clima¹, existe consenso de que, en las próximas décadas, México experimentará un incremento generalizado de temperatura superior al 6%, respecto a su media histórica y este será superior al incremento global, en el mismo periodo.

La figura 38, presenta un diagnóstico de riesgo y vulnerabilidad, para México ante el cambio climático; y ante eventos climáticos de peligro como inundaciones, derrumbes, sequías agrícolas disminución de rendimientos de precipitación, disminución de rendimientos de temperatura, ondas de calor y transmisión de enfermedades. Los datos resaltan, que México se encuentra en una zona de exposición de eventos hidrometeorológicos de peligro.

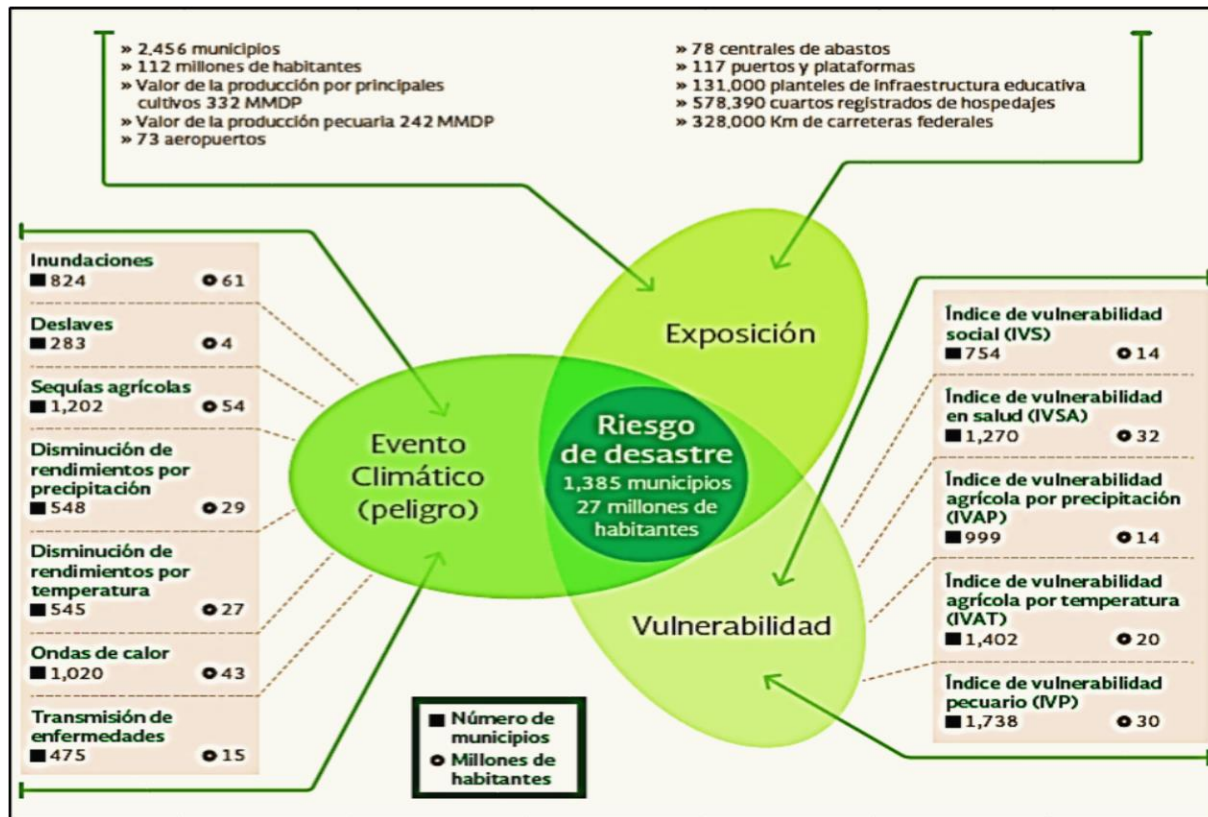


Figura 39. Diagnóstico de riesgo y vulnerabilidad, para México, ante el cambio climático. 2013.

Fuente: SEMARNAT, 2013b.

En la figura 39 se muestra la alta vulnerabilidad y el alto riesgo ante la ocurrencia de eventos climáticos. Los resultados ilustran que de 1385 municipios se encuentran en la categoría de alta vulnerabilidad y alto riesgo, concentrando en dicha categoría 27.3 millones de habitantes. Entre los que se encuentran 255 municipios, que pertenecen a la cruzada contra el hambre, concentrando 10.4 millones de habitantes (SEMARNAT, 2013b).

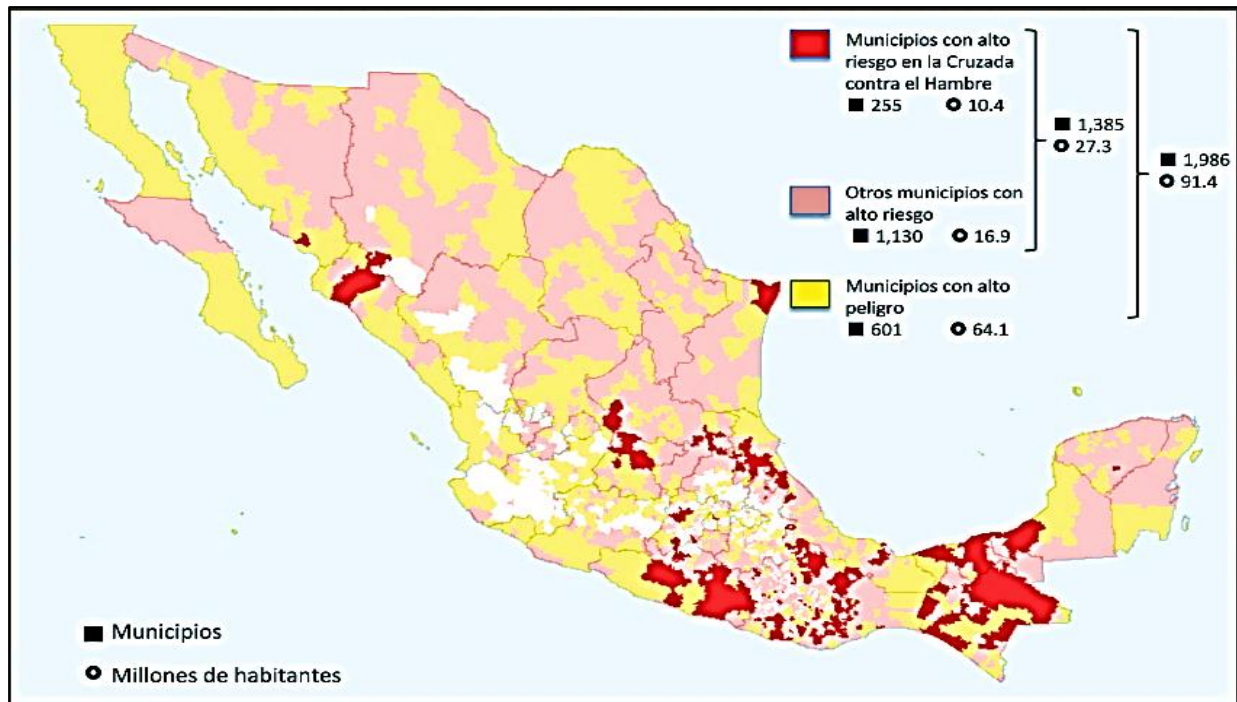


Figura 40. Municipios de la República Mexicana con alta vulnerabilidad y alto riesgo, de ocurrencia de eventos climáticos.

Fuente: SEMARNAT, 2013b.

Sin embargo, la población mexicana no es el único valor expuesto ante eventos peligrosos, la infraestructura estratégica social y económica, está también expuesta a eventos catastróficos como: ciclones tropicales, inundaciones y deslizos. En la figura 39 se ilustran los rubros de posibles afectaciones por sectores de acuerdo a la Red Mexicana de Modelación del Clima (SEMARNAT, 2013b).

La figura 39 enseña la infraestructura estratégica social, económica, en municipios con alto peligro ante inundaciones y deslizos para el año 2013, donde se destaca la infraestructura energética, siendo la de Petróleos Mexicanos (PEMEX), con 46%, seguido de Comisión Federal de Electricidad (CFE) con 62% de líneas eléctricas.

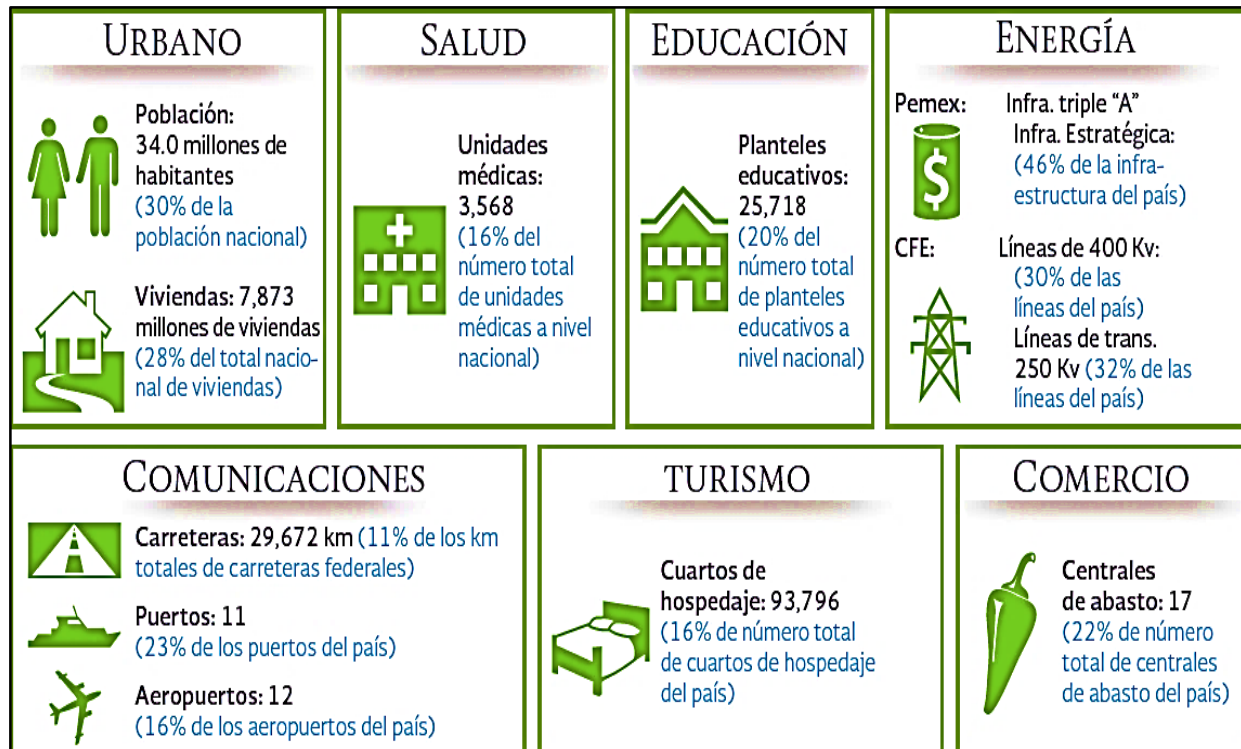


Figura 41. Infraestructura estratégica social, económica, en municipios con alto peligro ante inundaciones y deslaves. 2013.

Fuente, CONAFOR, 2013.

México enfrenta severos impactos y una alta vulnerabilidad ante el cambio climático en los recursos naturales, como es el caso de la desaparición de bosques de coníferas y encino, ya que la distribución de estos, se ve afectada negativamente bajo un escenario de más de 2⁰ C de temperatura y menos de 10% de precipitación. Esto significa, que el clima se volverá más extremo, disminuyendo los climas templados y semi cálidos y, aumentando los calido-humedos y secos cálidos.

Los efectos esperados en la agricultura son diferentes, dado que los cambios en los ciclos hidrológicos, puede crear una mayor cantidad de suelos deslavados, donde se presenten intensas lluvias, mientras que en otras regiones se verán afectados por intensos periodos de sequía. La superficie no apta para el cultivo del maíz en México pasaría de 60% a aproximadamente el 75%, la superficie medianamente apta, para este cultivo, pasaría del 33% a un mínimo del 8%.

Las alteraciones del cambio de clima sobre la flora mexicana se transforman en afectaciones graves sobre la producción de alimentos, específicamente sobre la agricultura de temporal. La producción de maíz depende fundamentalmente del clima, y se desarrolla en casi todo el territorio nacional. Los rendimientos y la amplia superficie siniestrada, son indicadores de que este cultivo no se produce a gran escala y en cambio, si se cultiva en zonas no aptas para ello, lo que se ha traducido en altas pérdidas de este cultivo y bajos rendimientos en la producción por hectárea, del orden de menos de dos toneladas por hectárea, en más de la mitad del territorio nacional. El escenario actual de cultivo del maíz a nivel nacional es de un 10.69%, mientras que el escenario de cambio, señala un 4.34% de aptitud. Ante este escenario de menor aptitud en la tierra de cultivo para el maíz es importante señalar el incremento poblacional lo que se traduce en menor abastecimiento y mayor demanda de alimentos (Conde et al., 2014).

En los ecosistemas forestales, se esperan cambios en la vegetación y estructura, así como la posibilidad de incremento en la frecuencia e intensidad de los incendios forestales, como consecuencia del incremento en la temperatura, tormentas eléctricas y periodos prolongados de sequía. Así mismo, actualmente existe una alta demanda, por leña para producir energía, se estima un volumen anual de extracción de leña del orden de 38 millones de M³, procedentes de bosques, selvas y zonas áridas. Un 76% de usuarios de leña, aproximadamente 14 millones de habitantes de zonas rurales, la utilizan como biocombustible, como principal fuente de energía en sus hogares. Sin embargo esta tecnología rudimentaria genera grandes fugas de energía que impactan negativamente a los ecosistemas forestales del país (CONAFOR, s/f).

La crisis del agua es uno de los fenómenos de más impacto, visibles y dramáticos ya que las disminuciones del volumen de agua en las cuencas hidrográficas, impactaría fuertemente en las áreas densamente pobladas. En las tres regiones más importantes del país, donde se concentra la

mayoría de la población, es la cuenca Lerma-Chapala-Santiago, ha tenido una importante disminución de aproximadamente 61%, en su escurrimiento y un 99.7% en su reserva de agua; lo que ilustra la gran explotación y su alta vulnerabilidad de la alta población, a lo que sería un aumento de temperatura, la reducción de la precipitación y el incremento de la evapotranspiración. La invasión del mar, en el Golfo de México, debido al calentamiento global, es otro fenómeno considerable, por la susceptibilidad de ascenso del mar. La mayor parte de esta área se localiza del centro hacia el sur de la costa. Por tanto, las zonas más vulnerables son las lagunas costeras y los pantanos. Otras áreas importantes en esta parte del país son los pastizales y tierras de cultivo, las cuales se contaminan con la intrusión marina y son reemplazadas por ambientes costeros (SEMARNAT, 2012a).

Desde los años cincuenta se tienen registros de los incrementos del nivel del mar en el Golfo de México y el Océano Pacífico, a excepción de Acapulco en el estado de Guerrero, cuya tendencia fue negativa, debido a un movimiento de la corteza terrestre, provocando un doble sismo.

La figura 42 ilustra las variaciones, del nivel del mar en 17 sitios analizados, en el Golfo de México la variación es de 1.79 milímetros por año en Veracruz, a 9.19 milímetros en Tamaulipas. En el Océano Pacífico, sobresalen Sonora y Manzanillo con 4.23 y 3.28 milímetros de variación respectivamente (SEMARNAT, 2012a).

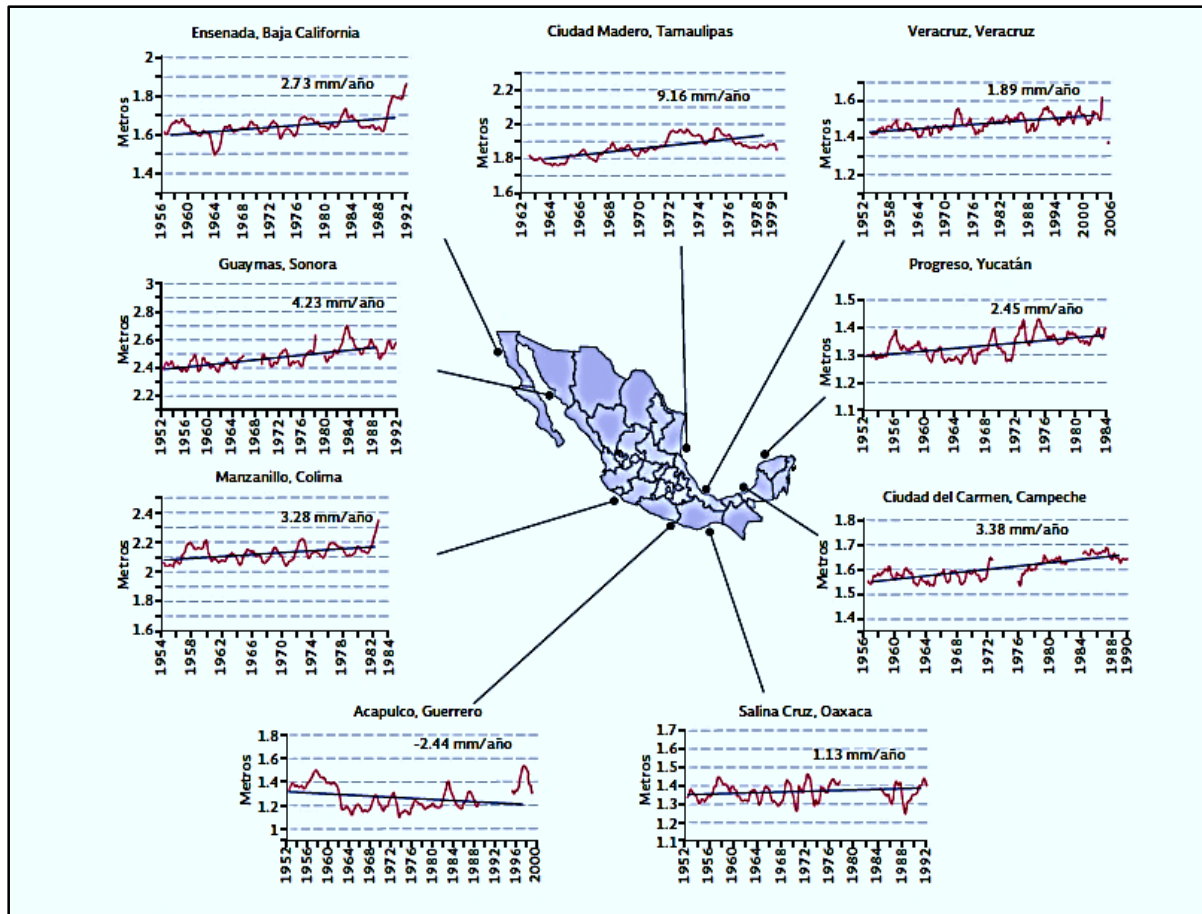


Figura 42. Variación del nivel del mar en litorales mexicanos.

Fuente: SEMARNAT, 2012a.

Para finalizar en las ciudades los efectos de la urbanización convergen y se transforman en peligrosas amenazas para la estabilidad, medioambiental, económico y social del mundo. Las principales fuentes de emisión del Gas de Efecto Invernadero (GEI) provienen de las zonas urbanas y se relacionan con el consumo de combustibles fósiles, incluyendo el suministro de energía para la producción eléctrica, transporte, energía para electricidad local y residencial, para calefacción, refrigeración, para cocinar y para la producción industrial (ONU, 2011). Los cambios climáticos afectan de diferente manera a los grupos sociales más vulnerables estos grupos presentan mayor dificultad, para prepararse y actuar contra los impactos del cambio climático.

El cambio climático se considera un fenómeno distributivo, dado que afecta de diferente forma a los individuos, según la riqueza y el grado de acceso a los recursos, ya que un hogar cuanto más bajos ingresos tenga es más vulnerable a los efectos de cambio climático.

Los cambios climáticos modifican las condiciones climáticas locales, generando episodios de calor extremo y fenómenos climáticos adversos. La pobreza actúa como un factor agravante, en los impactos del cambio climático en la salud humana.

A medida que el cambio climático avanza y la degradación medioambiental se hace presente, se propicia un aumento de migración local e internacional. Los desastres repentinos obligan a los grupos sociales a migrar a lugares más seguros y esto puede ocasionar problemas o conflictos sociales.

El concepto de adaptación del cambio climático, se refiere a las acciones emprendidas, para reducir la vulnerabilidad de un sistema, siendo una ciudad, un grupo de población, una familia o un particular. Puede existir un déficit de adaptación, que es la falta de capacidad adaptativa, para tratar problemas originados por el cambio climático (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2011).

En América Latina, muchos de los asentamientos humanos más pobres se ubican en zonas de alto riesgo climático; debido a la alta vulnerabilidad de la población rural y sus sistemas productivos. En la agricultura se esperan importantes efectos del cambio del clima en la productividad, de acuerdo a los escenarios climáticos futuros (FAO, 2012).

En México existen las condiciones de alta vulnerabilidad ante el cambio climático. (Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable [CECADESU], 2012); los diversos impactos climáticos históricos, las tendencias socio ecológicas y socioeconómicas, los fenómenos actuales de industrialización, urbanización, el uso indiscriminado y el deterioro de los recursos

naturales representan un problema social y económico, que se agudizará con los efectos del cambio climático (Estrategia Nacional de Cambio Climático [ENCC], 2013).

Aunque actualmente, existe una estrategia nacional de cambio climático, con el objetivo a mediano y largo plazo de enfrentar los efectos del cambio climático, y transitar a una economía competitiva sustentable y de bajas emisiones de carbono (ENCC, 2013); de igual forma, se presentó el Programa Nacional de Cambio Climático 2009-2012, donde México reconoce que el cambio climático es el principal desafío ambiental global del presente siglo y que a mediano y largo plazo es una de las mayores amenazas, para el proceso de desarrollo y el bienestar humano (Programa Nacional de Cambio Climático [PNCC], 2009).

La Estrategia Nacional de Cambio Climático 2013 es una coordinación entre distintos órdenes de gobierno y la concertación entre los sectores público, privado y social. Para lograr políticas más eficaces, los gobiernos locales necesitan ampliar el ámbito de actuación, la responsabilidad, eficacia y compromiso de los sectores de la sociedad, como organizaciones no gubernamentales, grupos comunitarios, sector académico, privado y los líderes de opinión (ONU, 2011).

Desde 2004, ya existían planteamientos de incorporar la educación ambiental y la capacitación, a la sociedad, como medio efectivo, para adaptar a la población contra los efectos del cambio climático. La educación ambiental, es un medio eficaz, para transmitir a la sociedad, de manera continua e integral la preparación que necesita, para enfrentarse a los retos ambientales, relacionarse con su entorno, con patrones de consumo ecológicamente viables y conforme a una ética, basada en principios de justicia, equidad social, democracia, paz y seguridad. Solo con una estrategia de educación y formación de recursos humanos y en conjunción con las políticas y proyectos del país, se tendrá la base común para revertir los efectos del cambio climático (Ruge, 2004).

Por tanto, se percibe, que los estudios en México, en materia de percepción y comunicación del cambio climático, van en aumento, pero continúan siendo insuficientes, fragmentados e inconexos y no contribuyen a un conocimiento detallado e integral. El tema aún no ha sido instalado como un componente básico y existen conceptos que en la difusión, comunicación e información tienden a confundirse. La percepción social y la comunicación del cambio climático, son poco difundidas, se contemplan de manera tímida y poco esbozada en los documentos oficiales. Las acciones se mantienen implícitas, sin plantearse con claridad, su relevancia y mucho menos su obligatoriedad (Urbina, 2013).



CAPITULO 3.

LA PLANIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN MÉXICO

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

TESIS DOCTORAL

JOSÉ APOLINAR QUIROZ ARRATIA

CAPITULO 3. LA PLANIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN MÉXICO.

Para Zoido (1998), la relación entre la geografía y la ordenación se hace cada vez más real y necesaria. Por tanto, el saber geográfico no solamente es útil para una cultura territorial y una cultura de relaciones en una sociedad; sino que contribuye a la creación de nuevos espacios de desarrollo y se traduce en un saber imprescindible para describir y explicar lo que ocurre en la superficie terrestre, gestionando su ordenación al servicio de la sociedad.

La Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972), marcó un hito a nivel global en cuanto a la necesidad de planear el uso de los recursos naturales y de regular el crecimiento de los asentamientos humanos. A partir de entonces muchos países utilizaron el Ordenamiento del Territorio (OT) con diferentes denominaciones y como un instrumento para regular y planificar las áreas productivas, conservar sus recursos naturales y mejorar la vida de sus pobladores.

Dado que la noción de OT aún se encuentra en evolución en México, en cuanto a sus objetivos, alcances y métodos no existe un criterio unificado en cuanto a su conceptualización (Sánchez, 2008). Por tanto, se presenta un análisis de su tránsito histórico y su proceso evolutivo iniciando con experiencias internacionales y su desarrollo en México.

El OT ha existido a lo largo de la historia, pero según Sen (citado por Sanabria, 2014), el OT como política de estado e instrumento de planificación nace vinculado a la consolidación del estado de bienestar; en la década de los años treinta se generalizó como disciplina científica y como política de estado de naturaleza técnica, económica social, ambiental y administrativa a partir de 1960.

Sanabria (2014) concluye que el término es complejo y polisémico. En ocasiones, se emplea de forma multifacética y a veces de manera equivocada. Ordenar un territorio no sólo es definir un solo esquema teórico sobre la ocupación física del espacio, sino que se deben de considerar de

forma sistémica sus características. Por tanto, para una aproximación conceptual se aprecian definiciones de expertos europeos y latinoamericanos:

Sáenz (1980) lo define como un concepto complejo, polifacético, relativo, pluridimensional, ambivalente y antropocéntrico. Lo percibe como un reflejo del grado de eficiencia y equidad de la sociedad.

Fabo (1983) afirma que es un instrumento al que recurre el territorio y sus pobladores contra la anarquía de crecimiento económico, contando con un conjunto de variables espaciales, sociales y económicas, centrando un modelo de optimización a fin de localizar las actividades sobre el territorio disponible.

Para Zoido (1998), el OT es una afición pública, con una política compleja de escasa implementación apoyada en instrumentos jurídicos, prácticas administrativas y principios de planificación, información, conocimiento científico y participación.

Serrano (2001) afirma que es una disciplina integrador, de los problemas ambientales, sociales, económicos e infraestructurales y dotacionales característicos de la sociedad actual. Mientras que Bernal (2004) connota que sirve para administrar los conflictos históricos y actuales del territorio. Otras aportaciones importantes en este orden, es que el territorio es un totalizador histórico, resultado de complejas relaciones entre factores naturales, económicos, sociales, culturales y técnicos. La organización del espacio implica acondicionar el marco geográfico para responder a las necesidades de la comunidad local (Troitiño, 2008).

El OT es una planificación del uso del suelo y sus recursos, una herramienta de la administración pública, para guiar a un país hacia objetivos y formas de desarrollo económico y social. Por tanto, OT se ha definido como una política de estado y un instrumento de planificación de desarrollo, desde una perspectiva sistémica, prospectiva, democrática y participativa que orienta la apropiada

organización político administrativa de la nación y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de la sociedad, garantizando un nivel de vida adecuado para la población y la conservación del ambiente, tanto para las actuales generaciones como para las del futuro (Lücke, 1999).

El Consejo de Europa, organismo intergubernamental creado en 1949, desarrolló una importante actividad en favor de la ordenación del territorio a nivel europeo. Desde 1994 integró a 32 países y definió la planificación regional del territorio como la expresión geográfica de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad. La expresión más evidente del Consejo de Europa es la Conferencia Europea de Ministros, responsables de Política Regional y OT cuya primera conferencia se celebró en 1970 y al celebrarse cada tres años consolidaron un importante foro de discusión sobre desarrollo territorial del continente europeo (Hildenbrand, 1995a,b, 2009).

3.1. Experiencias internacionales de los ordenamientos ecológicos.

El OT es un concepto ampliamente difundido en la Carta Europea de Ordenación del Territorio (CEOT) suscrita por varios países europeos, que lo definen como un instrumento importante en la evolución de la sociedad y que la intensificación de la cooperación internacional en ese campo contribuye sustancialmente a la consolidación de la identidad europea. Es, a la vez, una disciplina científica, una técnica administrativa y una política, concebida como actuación interdisciplinaria y global y cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio (CEOT, 1992).

Los sistemas europeos administran sus políticas de ordenamiento territorial desde el contexto nacional e internacional. De este modo, definen su papel en la organización y funcionamiento del

espacio europeo y los escenarios de uso y ocupación de su territorio interno, a diversas escalas jerarquizadas.

Como parte del proceso de europeización, se elabora y aplica la Estrategia Territorial Europea (ETE), documento, apoyado en mayo de 1999 por los ministros de los estados miembros. La Unión Europea UE se preparaba para competir con los Estados Unidos de América y por eso, la ETE se encargaría de comparar el territorio compacto de los Estados Unidos con la forma diferenciada de la UE, pensando que en esta última existe una gran zona geográfica relevante de integración económica. ETE se plantea como una perspectiva territorial aplicable en la UE, siendo los estados responsables de sus aplicaciones y políticas, para así garantizar la cohesión territorial. Un aspecto relevante de este documento es la competitividad como motor del Mercado Único Europeo. Se hace referencia al desarrollo sostenible y territorial equilibrado, que ayude a reconciliar las reivindicaciones económicas y sociales sobre el suelo y las funciones ecológicas y culturales de una determinada zona por otra (Farinos, 2008).

Los rasgos evidentes en los países europeos son la alta densidad de la población, asociado con la gran urbanización del campo, sus municipios son pequeños territorios con un número de población que facilita su administración y manejo con una alta participación de la población. Mientras menor es el espacio de los municipios, mayor es el grado de pertenencia de la población y mayores las posibilidades de administración, siempre y cuando sean entidades con recursos financieros suficientes (Massiris, 2004, 2014).

La política de OT de Alemania, Suiza e Italia, presenta un alto grado de descentralización. No existe un plan nacional y las regiones tienen la responsabilidad de dicho ordenamiento; el cual es entendido en función de la planificación físico espacial con fuerte contenido ambiental y estrecho

vínculo con los planes de desarrollo económico, los cuales constituyen marcos de referencia para el OT (Hildenbrand, 2009).

Por otro lado, Francia es un estado unitario de carácter parlamentarista, con descentralización administrativa en el ámbito regional. En 1949 creó la Dirección General de Ordenación del Territorio y en 1950 se presenta el primer Plan Nacional de Ordenamiento Territorial. El Consejo Nacional de Ordenación y Desarrollo del Territorio formula sugerencias sobre políticas de los ordenamientos territoriales, participa en la elaboración, revisión y evaluación del esquema nacional. Un instrumento esencial de la política de desarrollo es el llamado “contrato”, el cual se realiza entre el Estado Central y las Regiones. Los contratos definen las acciones que el Estado y las respectivas regiones se comprometen a realizar y financiar conjuntamente durante la duración del plan.

El sistema español de OT, con una extensión territorial de 504,750 Km² se realiza bajo una gestión a partir de cuatro niveles: nacional, regional, subregional y local. El origen de la política de OT se remonta a 1956 con la Ley del Suelo reformada en 1975 y 1990 en la que se prevé un marco normativo general para el territorio y una estructura jerárquica que va desde el plan nacional, planes directores territoriales de coordinación planes generales municipales y planes especiales (Massiris, 1999,2004, 2014).

La base legal nacional del actual sistema de OT la constituye la Ley de Régimen de Suelo y Ordenación Urbana de 1992. La cual reúne toda la normatividad sobre planificación urbana y los diferentes instrumentos propuestos por las diferentes regiones. Esta Ley autorizaba la elaboración de un plan nacional orientador de los planes regionales; lo cual nunca se hizo.

El OT español está descentralizado en el nivel regional como efecto de la Constitución de 1978, que transfirió las competencias a las distintas instancias regionales (Massiris, 1999). Las

comunidades autónomas (CC.AA.), se encargan de legislar su normatividad y disponen de su propia ley de ordenación territorial; de tal modo que, establecen sus propios instrumentos regionales, subregionales y sectoriales lo que ha originado disparidad en el grado de desarrollo de los distintos ordenamientos territoriales (Poncela, 2013).

En América Latina, en los acuerdos de la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente para América Latina y el Caribe, se concibe al OT como un aspecto clave para la mejora de las condiciones de vida y la solución de problemáticas de deterioro de los recursos naturales, proceso de metropolización, migración campo-ciudad y desequilibrios territoriales (Massiris, 1999).

En los años treinta se produce una gran recesión económica mundial conocida en la economía política como la Gran Depresión; en ese periodo en los Estados Unidos de Norteamérica surge la dimensión territorial de la política de desarrollo económica-social y regional, el OT con la puesta en marcha del Plan integrado de gestión Valle de Tennessee, coordinado por la Autoridad Única del Valle de Tennessee, creada bajo la administración Roosevelt. Esta empresa paraestatal conocida como TVA, por sus siglas en inglés, coordinó las entidades federales, regionales y locales, para ejecutar acciones en una superficie de 10 millones de hectáreas como: recuperar suelos, regular agua para la industria, agricultura y uso doméstico, controlar inundaciones, programas de reforestación y conservación de suelo, creación de áreas recreativas y reservas naturales, desarrollo urbanístico de áreas metropolitanas y de aglomeraciones urbanas. TVA es, en la actualidad, la empresa más influyente de los Estados Unidos de Norteamérica, generando casi el 70% de la energía eléctrica de ese país, además coordina la política de ordenación del territorio en los estados del sureste y centro sureste de los Estados Unidos: Florida, Georgia, Carolina del Norte, Carolina del Sur, Virginia Occidental, Maryland, Alabama, Kentucky, Misisipi y Tennessee (Sanabria, 2014).

Las primeras experiencias latinoamericanas se formularon en base a los enfoques de países europeos. Estas primeras experiencias se presentaron en Bolivia, Colombia, El Salvador, Guatemala, México, Uruguay y Venezuela.

La visión global del ordenamiento territorial latinoamericano se intentó construir a partir de 1989, como resultado del interés regional de definir una postura global sobre los problemas medioambientales a presentar en la Conferencia de Río (1992). Dentro de este contexto se conformó una comisión formada por Costa Rica, México, Ecuador, Colombia, Venezuela, Guatemala, Brasil, Perú y Argentina. Para 1990 el documento final se conoció con el nombre de *Nuestra Propia Agenda de Desarrollo y Medio Ambiente*, en el cual se hace una estrategia de desarrollo para estos países, basando el OT en la distribución geográfica de la población y sus actividades, de acuerdo con la integridad y potencialidad de sus recursos naturales, que conforman el entorno físico biótico, en la búsqueda de mejores condiciones de vida (Massiris, 1999).

La ordenación ecológica del territorio es considerada a nivel internacional, como un instrumento básico en la conformación los planes de desarrollo de aquellos países que tienden a la sostenibilidad. Por tanto, existe inquietud por conocer las experiencias de planificación territorial, su aplicación y las tendencias internacionales. En países como España, Venezuela, Colombia y Bolivia, el OT es una herramienta de resolución de problemas de conservación, desarrollo y diferentes intereses, mientras que, en otros países de América Latina, la diferencia de procesos de planificación ambiental se establece al iniciar la planificación del desarrollo (Poncela, 2013).

El OT es una disciplina joven, ya que se ha desarrollado en los últimos treinta años del siglo XX. Pretende cambios positivos en la organización, armonización y administración del espacio, y que atienda problemas territoriales, ocasionados por conflicto de intereses, optando por la sustentabilidad, equilibrio y uso racional de los recursos naturales (SEMARNAT, 2008a).

De todo lo anterior expuesto se concluye que el ordenamiento es el mejor instrumento para lograr un excelente desarrollo integral, siempre y cuando exista equilibrio entre la sociedad y los recursos naturales.

3.2. Hitos en el desarrollo del ordenamiento territorial en México.

El OT se mantiene como una idea nueva o totalmente en boga por los actuales acontecimientos climáticos y administración de los recursos naturales del mundo y del país. Sin embargo, es un tema en esencia político que involucra la idea de estado, la propiedad y utilización de los recursos naturales, además de las formas de gobierno y administración del territorio (Bassols, 1998).

En el área territorial de aproximadamente cuatro millones de kilómetros cuadrados que México heredó de España, a raíz de la independencia, yacían serios problemas que dificultarían la integración del territorio nacional, lo cual hizo evidente la necesidad de contar con investigación de carácter general para sustentar la planeación territorial. El interés por la geografía de esa época se transformó en una necesidad, lo cual obligo a fundar la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística en 1833, además de la profesión de ingeniero geógrafo en 1843. De esta forma, a partir de estos acontecimientos se incorporaron en los planteles educativos de la ciudad de México, asignaturas relacionadas con dicha ciencia, en particular en el Colegio de Minería, Agricultura y Comercio. Dentro de ese contexto sobresalen los trabajos y por supuesto la obra de Manuel Orozco y Berra (1816-1881) como parteaguas entre la geografía de la primera mitad del siglo XIX y la del *porfiriato*. Su obra, sus trabajos y aportaciones permiten visualizar la forma en que los diversos gobiernos de la época entendieron y usaron los diferentes conocimientos geográficos en los indicios del ordenamiento geográfico del país (Contreras, 2005).

El primer antecedente en el país donde se considera el territorio y los recursos naturales es la Ley de Planeación General de la República Mexicana del 12 de julio de 1930, así mismo la Ley de Conservación del Suelo y Agua (1945) (SEMARNAP, 2000 a,b).

Otro dato histórico importante, que Xiernaus & Torres (s/f) afirman que es la asunción a la presidencia del General Lázaro Cárdenas del Río (1934-1940), con una estabilidad política y una visión única de espacio-nación, moderniza al país reconstruyendo las estructuras afectadas por la guerra de la revolución, promoviendo una agricultura moderna, fomentando la industrialización y las instituciones, para impulsar un modelo de desarrollo económico y social. La capital fue la primera en contar con un plan de desarrollo urbano, que jamás se legalizó ni se terminó. Sin embargo, se planteó la necesidad de regionalizar el territorio nacional y de inventariar sus recursos (Pérez, 2011).

El desarrollo de la legislación ambiental en México, es posible gracias al amparo de las disposiciones relativas al derecho de propiedad, contenidas en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917).

3.2.1. La década de los 70.

La planeación territorial, con el ingrediente ambiental, en los planes de desarrollo nacional dio inicio en esta década. Sin embargo, la crisis socio-ambiental presentada en el territorio y las presiones ejercidas por la población, debido al agotado modelo de producción- consumo sin tomar en cuenta el deterioro de los recursos naturales y la contaminación del agua, aire y suelo, originaron la atención de estas demandas de la población de manera incipiente a prevenir los problemas ambientales (SEMARNAT, 2006d).

Los inicios de una política ambiental se introdujeron en esta época, dado que anteriormente, la política ambiental se propiciaba en un enfoque fundamental de salud pública e incipientes esfuerzos

de planeación urbana y forestal (SEMARNAP, 2000b). Lo que motivo el origen de la legislación ambiental fue una serie de reuniones internacionales, en las que se discutieron las relaciones entre el medio ambiente y el desarrollo principalmente la Conferencia Internacional de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, realizada en Estocolmo en 1972.

La gestión ambiental se concentró en diversas instituciones federales. El 23 de marzo de 1971, se crea la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (LFPCCA), el Código Sanitario en 1973 y Ley Federal de Ingeniería Sanitaria en 1973; y derivado de ello se crea la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente, dependiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA). No obstante, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) tenía a su cargo la prevención y contaminación del agua, la Secretaría de Agricultura y Ganadería la prevención y control de la contaminación de los suelos y la Secretaría de Industria y Comercio (SIC) la prevención y control de las actividades industriales y comerciales (SEMARNAP, 2000b).

El 23 de mayo de 1976 es emitida la Ley General de Asentamientos Humanos y creada la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), con la tarea de planear y normar el desarrollo urbano regional, el uso y conservación de los recursos naturales y el desarrollo de infraestructura física (SEMARNAT, 2006d).

3.2.2. La década de los 80

Para estos años se da un mayor impulso a la planeación del uso del suelo en los ámbitos nacional, estatal y local. Se reforman artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, impulsando el desarrollo nacional y el cuidado del ambiente.

En el año 1982, se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), con autonomía en asuntos ambientales y control de las áreas naturales protegidas e instrumentos como el ordenamiento ecológico y la evaluación del impacto ambiental.

Por otro lado, en esta época se conformaron, organismos no gubernamentales (ONG's), asociaciones de profesionales, movimientos y grupos participativos en los conflictos ambientales de la época.

Los principales instrumentos jurídicos de la recién creada SEDUE fueron: la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA) (1982) y la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (1988) dando lugar al desarrollo de legislaciones ambientales de carácter estatal y municipal. Así mismo, en esta Ley se incorporan instrumentos de política ambiental como: planeación ecológica, ordenamiento ecológico, criterios ecológicos en la promoción del desarrollo, regulación ecológica de los asentamientos humanos, evaluación del impacto ambiental, medidas de protección de áreas naturales, investigación y educación ecológica, así como información de vigilancia ecológica.

La LGEEPA estableció criterios generales para la elaboración de los ordenamientos territoriales y su ámbito de acción. A finales de la década, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), a través de la Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica, publicó el Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio. Por tanto, no se resolvió el problema de

desarticulación de los problemas ambientales y los procesos productivos, ni la dispersión de facultades, a nivel federal, relacionadas con el manejo de los recursos naturales (SEMARNAT, 2006c).

3.2.3. Los años 90.

Los aspectos que sobresalen en esta década son el reconocimiento de las deficiencias legislativas para atender la problemática ambiental. El lugar preponderante se alcanza en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, donde se integra como indispensable la realización de diagnósticos, estrategias y acciones para el desarrollo regional; dando respuestas más eficaces a las necesidades de conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En 1989, ya se había creado la Comisión Nacional del Agua (CNA) con el objetivo no sólo de administrarlo sino de proteger las cuencas hidrológicas. Así mismo emerge la Nueva Ley General de Asentamientos Humanos (1993), con el objetivo de ordenar y regular los aspectos ambientales del desarrollo urbano y asentamientos humanos, incorporando por vez primera conceptos de desarrollo sustentable.

Otra acción de carácter federal que marcó esta época fue el Programa Nacional de Protección al Medio Ambiente (PNPMA) 1990-1994, con el objetivo de armonizar el crecimiento económico, con el establecimiento de la calidad del medio ambiente, promoviendo la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos naturales. Con estos avances surge una tendencia de incorporación de la economía mexicana del ámbito global al participar en la segunda conferencia de las Naciones Unidas (ONU) sobre el Medio Ambiente y Desarrollo en Brasil (1992).

Nuevas disposiciones legales reforman la legislación que regula la tenencia de la tierra en el medio rural y la explotación y aprovechamiento de los recursos forestales; buscando dar mayor responsabilidad a los usufructuarios de los recursos, en el manejo, la explotación y la conservación.

En 1992 se transforma la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), asignándole atribuciones en materia de ecología y protección al ambiente, estableciendo dentro de la misma, como órganos desconcentrados: el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). El INE contó con las atribuciones de formular, conducir y evaluar la política nacional de ecología y medio ambiente, así como promover el ordenamiento ecológico del territorio nacional, coordinándose con dependencias y entidades federales, gobiernos estatales, municipales, participación social y privada (SEMARNAP, 2000a).

La evolución institucional y política llevó al gobierno a impulsar acciones orientadas a una mayor corresponsabilidad con la sociedad y a articular objetivos económicos, sociales y ambientales. Por tanto, se crea la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), como nueva política ambiental para frenar las tendencias del deterioro ecológico; postulando al ordenamiento ecológico como uno de los instrumentos fundamentales para lograrlo. En 1995 se integran los representantes del sector empresarial, académico y gubernamental en el Consejo Consultivo Nacional Para el Desarrollo Sustentable.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo (1995-2000) comienzan a diseñarse estrategias nacionales para el desarrollo económico y social del país, incluyendo la política ambiental y, reconociendo la necesidad de plantearse bajo un principio de sustentabilidad.

3.2.4. El siglo XXI

Los resultados más sobresalientes dentro de esta década fueron la planeación ambiental a nivel regional y nacional, presentando un diagnóstico de los recursos naturales y la dinámica económica y social del país, definiendo lineamientos ambientales y sectoriales del país y sirviendo de base para la realización de ordenamientos ecológicos regionales (SEMARNAP, 2000b).

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006, incluye como criterios centrales, la sustentabilidad, la competitividad y el desarrollo regional y establece como objetivo central el desarrollo económico y la protección al ambiente.

Del documento anterior se deriva el Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PNMARN), este reconoce la sustentabilidad como estrategia nacional de desarrollo, la importancia de los ordenamientos territoriales y se propone actualizar su metodología.

Consiguientemente, la SEMARNAP se transforma en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y lo referente a pesca y acuicultura se traslada a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Acuicultura (SAGARPA). La gestión y promoción de los ordenamientos ecológicos, antes desarrollados por la SEMARNAT, pasan a la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, y la ejecución y supervisión de los estudios técnico metodológicos se mantienen en el INE, transformado en un organismo de investigación científica ambiental.

En 2003, el reglamento de la SEMARNAT define las funciones, competencias y atribuciones de los organismos descentralizados y subsecretarías, en materia de ordenamientos territoriales. A la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial (DGPAIRS), en colaboración técnica del INE, la formulación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio, marino y regional. La competencia directa del INE, fue formular los estudios de ordenamiento general del territorio, en apoyo a las unidades administrativas de la SEMARNAT, y

regulación ambiental del desarrollo urbano, de igual forma, los Sistemas de Información Geográfica, para el ordenamiento ecológico general regional y los programas de ordenamiento ecológico marino.

El 8 de agosto de 2003, se publica en el Diario Oficial de la Federación, el reglamento de la LGEEPA, en materia de los Ordenamientos Ecológicos Territoriales (OET), con el objetivo de sentar las bases de la actuación del Gobierno Federal en los OET, los Ordenamientos Ecológicos Marinos (OEM) y la participación de Ordenamientos Ecológicos Regionales de interés de la Federación, locales y municipales (SEMARNAT, 2006b).

En la tabla 25 se pueden apreciar los principales acontecimientos en orden cronológico del desarrollo del OT en México y como una gran cantidad de instituciones están inmersas en el OT, desde sus inicios en la década de los 70, creando caos y confusión.

Tabla 25

Principales hitos cronológicos del OT en México.

Décadas	Organismos	Leyes	Principales ideas
‘70	-Secretaría de Salubridad y Asistencia. (SSA).	-Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación ambiental. (LFPCCA)	-Control de contaminación de aguas y mares por desechos.
	-Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente	-Ley Federal de Ingeniería Sanitaria (LFIS).	-Política ambiental prevención y control de la contaminación, conservación y restauración del medio ambiente.
	Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG).	-Código sanitario. (CS)	-Aspectos ambientales se integran a la planeación del desarrollo.
	-Secretaría de Recursos Hidráulicos. (SRH).	-Ley General de Asentamientos Humanos. (LGAH).	-Actividades encauzadas a los problemas de crecimiento urbano y deterioro ambiental.

‘80	<p>-Secretaría de Industria y Comercio (SIC).</p> <p>-Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP).</p> <p>-Incrementan las Organizaciones no Gubernamentales. (ONG) y asociaciones de profesionales.</p> <p>-Secretaría de desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE)</p> <p>-Subsecretaría de Ecología.</p> <p>-Control de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>-Ordenamiento Ecológico.</p> <p>-Evaluación e Impacto Ambiental.</p>	<p>-Plan Nacional Desarrollo Urbano.</p> <p>-Reformas a la Constitución Política Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.</p> <p>-Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA).</p> <p>-Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).</p> <p>-Manual de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET).</p>	<p>-Impulso el desarrollo al cuidado del medio ambiente.</p> <p>-Se reconoce el OT como instrumento básico de planeación.</p> <p>-Fundamento Jurídico de OT, en la política ambiental nacional.</p>
	<p>-Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).</p> <p>Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP):</p> <p>-Instituto Nacional de Ecología (INE).</p>	<p>-Plan nacional de Desarrollo (PND).</p> <p>-Nueva Ley de Asentamientos Humanos.</p> <p>-Programa Nacional de Protección al Medio Ambiente (PNPMA).</p> <p>-Ley de Aguas Nacionales. (LAN).</p>	<p>-Se reconocen deficiencias legislativas en leyes y reglamentos.</p> <p>-se atiende la problemática ambiental.</p> <p>-Administración eficiente del agua, protegiendo cuencas hidrológicas y se hacen cumplir</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). -Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). -Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). 	<p>normas sobre descarga y tratamiento del agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Se intentan regular los asentamientos humanos en todo el territorio nacional. -Se pretende armonizar el crecimiento económico con la calidad de medio ambiente, promoviendo el uso racional de los recursos naturales. -Se aplica la vigilancia sobre el cumplimiento de legislación ambiental. -se generan políticas ambientales vinculadas con la economía y aspectos sociales.
2000-2009	<ul style="list-style-type: none"> -Nueva estructura de la SEMARNAP en Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). -Se crea la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). - Se modifican las atribuciones del Instituto Nacional de Ecología. (INE). 	<ul style="list-style-type: none"> -Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006. -Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PNMARN) (2001-2006). -Ley General de Vida Silvestre (LGVS). -Ley General de Desarrollo General Sustentable (LGDFS). -Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos
		<ul style="list-style-type: none"> -Criterio de sustentabilidad. -Criterio de Desarrollo regional. -Se regula la conservación del medio ambiente, manejo de recursos naturales. -La sustentabilidad con estricto guía del desarrollo nacional. -El OT se incluye a gobiernos estatales, municipales, secretarías de estado y dependencias federales.

2010- actualidad	- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2012).	-Ley de Desarrollo Rural Sustentable -Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio (2001-2006).	-En los objetivos del PND: Se impulsa un crecimiento verde que preserve el patrimonio natural. -se promueve la regionalización del territorio. -Se fomenta, que el desarrollo del país tome en cuenta la aptitud del territorio.
		-Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018. -Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. -En 2013 se reforman leyes: -Ley de Equilibrio Ecológico Impacto Ambiental. -Ley General de Cambio Climático. (2012). -Ley de Desarrollo Forestal Sustentable. -Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	-Dentro de las nuevas facultades del Instituto de Ecología y Cambio Climático está la de coordinar y hacer investigación sobre el cambio climático, promover tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, en preparar recursos humanos calificados y colaborar con el medio ambiente, desarrollo sustentable y cambio climático. Evaluar el cumplimiento de los objetivos de la Ley General de Cambio Climático (LGCC).

Fuente: Elaboración propia basada en SEMARNAT, 2006b.

3.3. Participación social en la evolución del ordenamiento territorial.

Contar con información de calidad sobre caracterizaciones biofísicas en términos de las condiciones naturales, contextualiza un país, una provincia o una región y se obtiene un importante fundamento en la construcción del espacio geográfico y el territorio, lo que le permite elegir importantes decisiones. No obstante, el manejo de los ecosistemas gracias a procesos e instrumentos de planeación, como el OT, las alternativas de cómo aprovechar sus bienes y servicios, requieren no solo de incluir información biológica y ecológica, sino de integrar la dimensión antropogénica en los análisis de los ecosistemas.

O'Neill (citado por Castillo, 2009) piensa que nuestra especie debe de dejar de verse como un agente externo de disturbio y entenderse como una pieza clave en la dinámica de los ecosistemas para analizar las implicaciones de sus acciones en la historia evolutiva del planeta y en la propia supervivencia humana.

Por tanto, incluir la dimensión humana en la problemática ambiental ayuda a entender su papel en los cambios que producen sus acciones sobre el funcionamiento de los ecosistemas, a reconocer la complejidad de los fenómenos ambientales y legitimar manejos de recursos naturales, comunitarios y encontrar nuevos horizontes hacia la construcción de sociedades sustentables.

Massiris (citado por Martínez, 2015) sostiene que en los países latinoamericanos los ordenamientos territoriales se dan como respuesta a fuertes desequilibrios territoriales provocados por el modelo de sustitución de importaciones, caracterizado por un proceso de industrialización masiva de los recursos naturales y un crecimiento demográfico que indujo a una un desorden en la ocupación territorial y a una concentración de la población y sus actividades productivas en algunas ciudades. De acuerdo con Mattos (citado por Martínez, 2015) argumenta que una de las primicias experiencias de planeación regional en América Latina fue el desarrollo integrado a partir del

concepto de cuencas hidrográficas, adaptado por experiencias estadounidenses. Más tarde este tipo de planeación se legitimó y oficializó creando organismos de planeación y la elaboración de planes de desarrollo, en todos los países latinoamericanos, con expectativas desmedidas y funciones implícitas a problemáticas económicas y sociopolíticas que incidieron en los alcances y limitaciones de dichos planes de desarrollo.

Para el caso de México se modificó la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos en sus artículos 27, 73 y 115 para establecer las bases de la planeación nacional y se creó la Ley de Asentamientos Humanos (García, 2003). De esta manera, se crea un marco normativo para la planeación en materia de desarrollo urbano y territorio integrando a la ciudadanía a las decisiones de planeación territorial estructurándolas en base a las normativas estatales donde la ciudadanía participe de diferentes formas y se mantengan canales de interlocución reglas claras y se comparta información completa que fomente las relaciones de confianza entre las partes. A este marco de entendimiento estado-sociedad se agrega el paradigma de la sostenibilidad ambiental, involucrando así el medio ambiente, la economía y la equidad social (Martínez, 2015).

La participación ciudadana involucra a distintos sectores de la población, en función de sus propios intereses interviniendo directamente por medio de sus representantes y organizaciones en diferentes aspectos de la vida colectiva (Arteaga, 2003). La participación social puede ser medida en función de la capacidad de interactuar sus actores sociales y en el ámbito político debe permitir evaluar la capacidad de los ciudadanos como individuos o como grupos organizados para obtener respuestas a sus demandas y/o influir en las decisiones o acciones que lleve a cabo un gobierno (Graizbord, 1999).

En la planeación del OT en México, se realiza mediante herramientas de consulta con los talleres de planeación participativa, por ello. La participación de los sectores de la sociedad, en los procesos

de ordenación del territorio, es fundamental, debido a que es la base de la apropiación de los resultados obtenidos. En este sentido, el Programa de Ordenación Ecológica del Territorio (POET) refleja y plasma los disímiles intereses de los diferentes actores de la sociedad, los que propician un equilibrio de relaciones e intereses y garantizan la realización de sus actividades en el corto, mediano y largo plazo.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece las bases para garantizar la participación corresponsable, de las personas, en forma individual o colectiva, en preservar y restaurar el equilibrio ecológico y protección al medio ambiente. En el artículo 18, se establece que: “el Gobierno Federal promoverá la participación de los distintos grupos sociales, en la elaboración de los programas, que tengan por objeto la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente” (LGEEPA, 2014 p. 128).

La participación ciudadana es uno de los requisitos de las democracias modernas en la construcción de las políticas públicas. La presión que ejercen sobre el territorio los distintos grupos de interés económico es conciliada por la participación social quien atiende, prioriza problemas, decanta alternativas y poniendo en perspectiva factores institucionales que deben ser tomados en cuenta y atendidos (Martínez, 2015).

3.4. Ordenamiento del territorio en el marco del desarrollo sostenible.

El paradigma de la sostenibilidad a finales del siglo pasado ha tomado un importante posicionamiento y su uso y concepto se ha sido adoptado por diversos grupos sociales de tal suerte que una de las aportaciones a los nuevos conceptos de los procesos socio ambientales es la idea de concebir al territorio, como recurso y factor de desarrollo y no solamente como soporte físico para las actividades antropogénicas y procesos económicos (Troitiño, 2008).

La planeación ecológica del territorio se fundamenta en hacer converger el desarrollo regional bajo una estructura de sostenibilidad en un espacio y tiempo determinado. Sin embargo, el desarrollo siempre se acuñó con crecimiento económico, debido a que, junto con el concepto de modernización, los países intentaron salir de su subdesarrollo. El objetivo era mejorar en el nivel de vida y la reproducción de la sociedad de tipo occidental, a través de la industrialización, la protección del mercado interno y la intervención del estado (GIDSE, 2014).

En el año de 1982, la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA), incluye al OE como instrumento básico de planeación ambiental. Y con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de 1988, se establece un marco básico de gestión integral del territorio y sus recursos asociados considerándose al OT como una herramienta estratégica de concordancia entre estado y sociedad (SEMARNAT, 2006d).

De manera general, el Ordenamiento Ecológico (OE) se considera un proceso de planeación del uso del suelo, en relación con los recursos naturales con el propósito de garantizar la funcionalidad y sostenibilidad del medio natural, su población y su actividad productiva, hacia un equilibrio entre la transformación y la conservación del medio natural (Aguilar, et al, 1996).

El OE se define jurídicamente como el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (POEGT, 2014).

El OE se perfila como un conjunto de acciones encaminadas a modelar los usos del suelo sobre una base de conocimientos y análisis científicos y jurídicos, y con el apoyo de técnicas como la estadística, la cartografía y los sistemas de información geográfica. Este instrumento se plasma en

una división geopolítica-administrativa a través de la aplicación de políticas y programas gubernamentales (Lugo, 1989).

Desde el punto de vista de la sostenibilidad, la ubicación de las actividades productivas en el territorio, requiere de un equilibrio, en el cual se impulse la inversión en los sectores productivos, se dé certidumbre y se ofrezcan opciones de desarrollo en este renglón, de igual manera, se fomente el desarrollo social y económico, al tiempo que se busque la conservación y la protección de los recursos naturales en los sitios de alta calidad ecológica. La calidad ecológica de los recursos naturales es un resumen de las condiciones del medio natural se realiza a partir de los parámetros de deterioro de los recursos naturales. Se le llama calidad ecológica a una condición que se refiere al mantenimiento de los elementos y procesos propios de un ecosistema o unidad ambiental determinada. De esta manera, cuando se introduce un agente de presión que deteriora uno o varios recursos, se modifica la estructura de los elementos y con ello también se alteran ciertos procesos, lo que reduce la calidad (Kunz, 1988).

Conocer las características del territorio y determinar criterios ecológicos que rijan la intensidad y las formas de uso del suelo, permite avanzar en el control del deterioro del medio ambiente y de los recursos naturales. Asimismo, establece los cimientos para la restauración y recuperación de la base natural del predio (Tudela, 1991).

El OE ha sido un instrumento de la política ambiental requerido por las instituciones y la sociedad, debido a las siguientes razones:

1. Da coherencia a las políticas institucionales o de administración y gestión del territorio, en particular en la coordinación entre los diferentes gobiernos.

2. Simplifica la aplicación de otros instrumentos de la política ambiental, como el otorgamiento de concesiones en la zona federal marítimo-terrestre, la evaluación de impacto ambiental y los permisos de aprovechamiento de recursos naturales.
3. Contribuye a conciliar los intereses de conservación con los de crecimiento económico en los programas de los sectores de fomento (turismo, carreteras, energía, desarrollo urbano, agricultura, acuicultura, entre otros) sobre una misma plataforma de información, por lo cual tiene una importancia estratégica para la solución de conflictos.
4. Apoya la aplicación de otros instrumentos y programas de la política ambiental de carácter territorial, tales como: áreas naturales protegidas, normas oficiales mexicanas para la protección de humedales o de hábitats de especies con *status* legal, disposición de residuos peligrosos, etcétera (Leff, 1994).

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano marcó un hito, a nivel internacional, en la necesidad de planear el uso de los recursos naturales y la necesidad de regular el crecimiento de los asentamientos humanos (SEMARNAT, 2006d).

En el contexto internacional, el gobierno mexicano ha mostrado un creciente interés por avanzar hacia el desarrollo sustentable a través de promover diversos vínculos entre las naciones y dirigir la atención hacia la búsqueda del bienestar en un marco de equilibrio con el medio ambiente; desde la Conferencia de Río en 1992, más de 150 naciones adquirieron el compromiso de trabajar hacia el logro de la sustentabilidad, México consideró la necesidad de “impulsar una política capaz de modificar hábitos sociales y productivos para lograr el desarrollo sustentable” (Lares, et al, 2004).

Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, en el apartado relacionado con el medio ambiente, define los objetivos de las políticas públicas, así como las estrategias a seguir para

“frenar las tendencias de deterioro ecológico y sentar las bases para transitar a un desarrollo sustentable” (Rodríguez, & Miriam, I., 1994).

El enfoque de desarrollo sustentable en el que se basa el OE no pretende tener una orientación conservacionista ni desarrollista o economicista, sino una perspectiva equilibrada que permita alcanzar las metas planteadas. La interrelación entre aspectos naturales, sociales y económicos desempeña un papel muy importante en el ordenamiento ecológico, pues en el funcionamiento integral de sus variables tiene gran importancia la periodicidad de los procesos, los estilos de desarrollo económico, el marco institucional, las formas de producción y el uso de tecnología, entre otros aspectos (García de León, 1998).

El paradigma de la sustentabilidad ha sido aceptado y adoptado, por diversos grupos sociales, académicos, investigadores, políticos, usando este concepto en una retórica cotidiana. Por tanto, él ha exhibido algunas de las debilidades de la planeación tradicional, su falta de operatividad y desfase frente a una realidad dinámica (Wong-Gonzalez, 2009).

En este sentido, el OE considera que en el proceso hacia el desarrollo sustentable se requiere de una amplia participación tanto de los sectores productivos generadores de inversión, empleo e ingresos, como de los diferentes órdenes de gobierno y de la sociedad en general, en torno a la construcción de los escenarios deseables para la definición de políticas y estrategias de desarrollo. Éstas se deberán planificar de manera que contribuyan a fortalecer las actividades productivas e incrementar la producción nacional en forma racional (Lares, 2004).

Además de considerarse las políticas internas que garanticen las estructuras ambientales, sociales y económicas de la respectiva sociedad, en el proceso de planeación del territorio deben considerarse las relaciones externas. En el marco de la globalización, el crecimiento del comercio internacional unido a la propagación de patrones de consumo y a la evolución de tecnologías de

producción, México requirió, una revisión de su política ecológica, para lograr la transición hacia el desarrollo sustentable. Esto implicó la conformación de estrategias de cooperación regional para mejorar la inserción de las economías en el mercado mundial, de modo que fue posible consolidar su presencia internacional de acuerdo con las prioridades e intereses nacionales (Eyles, 1987).

En este campo, México adoptó un modelo de apertura que se concretó en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte; en el Acuerdo de Asociación Económica, Concertación Política y Cooperación con la Unión Europea; en los acuerdos regionales y en la adhesión a la OCDE, lo que implicó nuevos retos con repercusiones sobre la política ambiental en la transición hacia el desarrollo sustentable (Barajas, et al, 1986).

En el Plan de Desarrollo 2007-2012, el eje 4, sustentabilidad ambiental, identifica el OET, como uno de los retos fundamentales, en materia de desarrollo sustentable, la coordinación de los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal), para identificar la vocación y potencial productivo de las regiones que conforman el territorio nacional, orientando a las actividades productivas, hacia la sustentabilidad ambiental, a la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (DOF, 2014).

Por su parte, la ley ambiental vigente establece dentro de sus disposiciones generales las bases para el desarrollo sustentable. En el ámbito nacional se ha realizado una transformación de las estructuras y los mecanismos productivos que afectan al medio ambiente, con el propósito de garantizar el desarrollo sustentable. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 25, reformado el 05/06/2013, contempla que el Estado tiene la función de asumir la rectoría del desarrollo para garantizar que éste sea integral y sustentable. De igual forma, bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad, se apoyará e impulsará, a las empresas de los diferentes sectores de la sociedad, sujetándolas a las modalidades que dicte el interés público,

en beneficio de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. La actividad económica y el desenvolvimiento del sector privado, deberá ser alentado y protegido, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional, para el desarrollo industrial sustentable (CPEUM, 2014).

En este sentido, en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), se señala el impulso de un desarrollo integral y sustentable, para asegurar el acceso a la población a un ambiente sano y mejorar la calidad de vida de los mexicanos, mediante la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de México.

La LGEEPA en su última reforma, publicada por el Diario Oficial de la Federación (24/01/2017), establece en el artículo 1 que sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, con la preservación de los ecosistemas (LGEEPA, 2017).

Por tanto, el desarrollo sostenible conlleva a que, en el OET, se deban considerar las necesidades de los diferentes actores sociales, tanto de los presentes como futuros.

En síntesis, se deduce que el ambiente lo conforman estructuras diversas, procesos ecológicos, económicos y sociales, que convergen e interactúan de manera compleja. En tal sentido el desarrollo y la sostenibilidad, es el empleo y uso de estas estructuras y procesos, para satisfacer las necesidades humanas y con ello mejorar los niveles de bienestar; de tal manera que se puedan maximizar, los beneficios netos del desarrollo, manteniendo los servicios y la calidad del capital natural, en el tiempo y el espacio; el factor más limitativo, en última instancia es la capacidad de carga y la resiliencia de los recursos naturales.

Se reconoce la importancia, la profundidad y la trascendencia de los términos, y las posturas, del desarrollo sostenible y sustentable, y que la discusión, de ambas corrientes, no solo se refiere a cuestiones semánticas sino que reviste implicaciones sociales, demográficas, culturales, valorativas y políticas, por que comprometen, la vida del hombre con su entorno (Rodríguez y Govea, 2006); más sin embargo, de acuerdo a las lecturas de documentos y leyes en México, en muchos de los casos se tiene la idea y se manejan ambas palabras, que refieren el mismo significado.

3.5. El territorio como recurso y factor de desarrollo.

El conocimiento geográfico es necesario y útil para dotar de cultura territorial, a la sociedad y contribuir a la creación de nuevos espacios de desarrollo, describir y explicar lo que ocurre en la superficie del planeta, su problemática, su ordenación y gestión al servicio de la sociedad (Troitiño, 2008).

Además de los procesos propios del espacio geográfico que se pretende analizar (incluidos los servicios y las funciones ambientales), el OE implica la generación de instrumentos legales, económicos, sociales, políticos y administrativos que permitan la aplicación de una propuesta adecuada (Erdman, 1989).

Las diferencias entre la apropiación de los recursos y la disponibilidad de éstos provocan una degradación paulatina del medio, lo que a su vez genera una serie de conflictos ambientales. En este sentido, el ordenamiento es un proceso de planeación encaminado a la detección, mitigación y prevención de los conflictos derivados del uso del suelo, como son las prácticas en lugares inadecuados, la competencia entre diversos usos y la apropiación de tierras para nuevas actividades, entre otros.

Cuando se habla del territorio y de la distribución geográfica, se hace referencia a un espacio que puede adoptar diversas intensidades de ocupación y uso, en donde también existen diferentes escalas de territorialidad. Ésta, como manifestación humana de la posesión, es la expresión última de un proceso determinado por el comportamiento de los seres vivos. Ramos (1979) refiere la territorialidad con respecto a los individuos, como la necesidad de espacio por razones de identidad, seguridad y estímulo y, con respecto a los organismos como la necesidad de un espacio exclusivo para su desarrollo y reproducción. De esta manera, el territorio es más que el espacio en el que se encuentran los seres humanos y los demás organismos. Es el resultado de la interrelación de elementos que se describen en conjunto a partir de una serie de atributos de orden, número y/o cualidad (Ramos, 1979).

El espacio se define a partir del medio ambiente natural donde habita, labora y descansa el ser humano, y contiene además al espacio económico, que es aquel donde el ser humano produce (Harvey, 1985, 2007). De esta manera, el estudio del territorio como un espacio con las características antes mencionadas requiere que se hayan establecido con claridad los atributos que definen su uniformidad (espacios más o menos homogéneos) y su coherencia (interdependencia de sus partes). Estos atributos, o rasgos, pueden ser más o menos complejos en su expresión, pero en su elección han de ser necesariamente característicos para ser sobresalientes y actuar como discriminantes entre especies, poblaciones, comunidades o territorios.

A través del ordenamiento ecológico, el territorio se convierte en un escenario de análisis y concertación, con la participación de actores ambientales, sociales, culturales, políticos y económicos, para avanzar hacia un modelo de sustentabilidad (Bataillon, 1986).

El territorio se concibe como un totalizador histórico, resultado de las diversas relaciones, entre los componentes naturales, económicos, sociales, culturales y técnicos. Por tanto, se debe de observar

la reacción histórica que ha tenido la sociedad con el territorio y que respuestas ha dado, determinada sociedad al territorio, ante la naturaleza. Organizar un espacio, implica el acondicionamiento geográfico, para responder a las necesidades de la población local. A cada etapa de la evolución humana, le competen formas de organización de espacios diferentes y la organización del espacio territorial depende de diferentes elementos vinculados con el medio natural, por tanto, los modelos de desarrollo territorial deben de lograr la integración funcional y territorial de las actividades, asociándolas a los actores locales (Troitiño, 2008).

3.6. Ordenamiento Territorial vs. Ordenamiento Ecológico.

En el marco de la planeación de usos del suelo están presentes los conceptos de OT y OE, sobre este concepto ya se habló en párrafos anteriores, por lo que es importante explicar el significado del OT, sus alcances, la relación que existe entre ellos y su utilización e importancia.

Porto (citado por Wong-González, 2009) afirma que durante las últimas cuatro décadas el mundo ha experimentado un proceso de reorganización social cuya dimensión territorial es fundamental. Y una de las tendencias de la globalización ha sido el redimensionamiento que ha adquirido la categoría de territorio.

En el marco de la planeación de usos del suelo están presentes los conceptos de OT y OE por lo que es significativo explicar el significado de cada uno, sus alcances, la relación que existe entre ellos y su utilización e importancia (Garza & Rivera, 1993).

Xiernaux (s/f) refiere que los antecedentes al menos de los años cuarenta hasta el 2000, del ordenamiento territorial en México, es la historia de una sucesión de visiones un tanto contradictorias, transitadas a una postura autoritaria y a formas de ordenamiento implícito y

posteriormente a ordenamiento explícito, hasta desembocar en una carencia de ordenamiento, cuando la visión dominante de la política mexicana es la sumisión al mercado.

El OT se concibe como una política de estado y un instrumento de planificación del desarrollo desde una perspectiva sistémica, prospectiva, democrática y participativa que orienta la apropiada organización político administrativa de cualquier nación y la proyección espacial de las políticas sociales, económicas, ambientales y culturales de una sociedad, garantizando un nivel de vida adecuado para la población y conservación del ambiente, tanto para las generaciones actuales como para las generaciones futuras (Lücke, 1999).

Carmona (1993) sostiene “el OE es una técnica de planeación física, sectorial que tiene como base la incorporación de variables ambientales y ecológicas al proceso de ordenación de actividades humanas” (p. 819). En México, la definición legal proviene de la LGEEPA (2017) y para dar efectividad a este concepto, es necesario conocer las vertientes que han alimentado la forma de concebir el manejo integrado de los recursos naturales con criterios de sostenibilidad. Por tanto, el OE se ha definido, en base a la experiencia de otros países, conformado con conceptos de diversas ramas del conocimiento y fundamentalmente de dos fuentes teóricas y metodológicas:

El OT se nutre de conceptos de planeación de la ingeniería y arquitectura, en donde el aspecto base y central es el “plano”, la ubicación espacial de las actividades. Inicialmente los proyectos de obra, tomaban en cuenta las condiciones existentes favorables para la diferente obra a construir. Si existían condiciones desfavorables, se adaptaba a lo nuevo, debido a que los elementos impactantes del momento, no tenían consideración de ser tomados en cuenta, ya que, no había políticas de restricción o protección. La tendencia se transformó al tomarse en consideración, el mínimo impacto en lo ya existente, tanto lo construido y aprovechado por el hombre, como los elementos naturales (Carmona, 1993).

El OE al tomar en cuenta los costos de inversión de determinada obra y la protección de los elementos naturales, existentes en la zona y mantener los derechos adquiridos, del lugar en que se encuentran. Por ello, surgió la necesidad de integrar un componente económico. De esta forma se fue integrando, el nuevo concepto de OE, ya que para, la planeación territorial es el “plano”, el concepto económico de planeación, es un programa, en el que en el sitio de ubicación se le anexan otras variables, de tipo socioeconómico, político, jurídico, antropológico y en los últimos años, el ecológico (Carmona, 1993).

Por supuesto, en el ámbito académico, otras instituciones han aportado varias definiciones, a través del tiempo:

El OE es la técnica de planeación física sectorial, que incorpora las variables ambientales y ecológicas, al proceso de ordenación de actividades humanas. En una visión integral intentando dar congruencia a las acciones estatales y privadas, en torno a los elementos del ambiente del ecosistema (Carmona, 1993).

El OT, en la legislación mexicana, obedece a los antecedentes jurídicos originados en distintas décadas: la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), en la década de los setenta, con la tendencia de ordenación de los asentamientos humanos y el fin de dar un orden al uso del suelo urbano; y por otro lado, la Ley de Planeación, surgida en la década de los ochentas teniendo como objetivo institucionalizar el proceso de planeación económica, en la figura de Plan Nacional de Desarrollo (PND). Por supuesto, teniendo como actor principal, la administración pública y generando ciertas condiciones del uso del suelo a los particulares (Carmona, 1993).

La legislación vigente, en México, define al OE como el instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos

naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, 2017).

El OT está referido a la regulación y orientación de la disposición geográfica, de las actividades productivas, así como a las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales y de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población. Esto permite analizar dos aspectos que guardan una estrecha relación entre sí: el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el ordenamiento ecológico del territorio (SEMARNAP, 2000b).

En 1978, el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables de Venezuela, definió al OT, como “los usos de las diferentes zonas que conforman el espacio físico nacional, de acuerdo a sus características intrínseca y a los objetivos de desarrollo que se aspiran a alcanzar, dentro de un horizonte de tiempo determinado” (Carmona, 1991).

La Carta Europea de Ordenación del Territorio, en 1983, lo considera como una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida con un enfoque interdisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado en las regiones y la organización física del espacio (CEOT, 1983).

En el Diccionario y Glosario del Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante España, la OT es la política que se ocupa de la presencia, distribución y disposición en el territorio de aquellos hechos a los que se confiere la capacidad de condicionar o influir en el desarrollo y bienestar de sus habitantes. (Universidad de Alicante, 2013).

En las técnicas del OT en países latinoamericanos, al hacer un análisis comparativo de los cambios en los enfoques, conceptos e instrumentos, se destacan dos vertientes: la tradicional pasiva y reguladora, enfocada en la planeación física espacial, con énfasis urbanístico y municipal; y la más

reciente de carácter activo, enfocadas en la coordinación de las intervenciones sectoriales, en escalas diferentes desde dos perspectivas, una de desarrollo territorial sostenible en el marco del modelo económico neoliberal y la otra de construcción de alternativas, de desarrollo territorial integral, que difieren de la lógica económica neoliberal. Por tanto, el Ordenamiento Territorial (OT), es una herramienta potente para impulsar un uso ocupación y transformación de los territorios de manera sostenible y cohesionada (Massiris, 2014).

En México, existen dos instrumentos fundamentales, que intervienen en la ordenación, los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) y los Programas Ecológicos de Ordenamiento Territorial (PEOT). Según normatividad de la LGEEPA (2017), el PEOT busca promover patrones sustentables de ocupación y aprovechamiento del territorio. En el Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006, la SEDESOL concibe la instrumentación del ordenamiento como una prioridad en las estrategias para el desarrollo urbano y regional (SEDESOL, 2010), y plantearon disminuir las disparidades nacionales a través del OT e infraestructura social que permita la integración de las regiones marginadas a los procesos de desarrollo y detone las potencialidades productivas (SEDESOL, 2013).

En la figura 43 se ilustra una visión sectorial de los esquemas de ordenamiento ecológico y territorial en México.

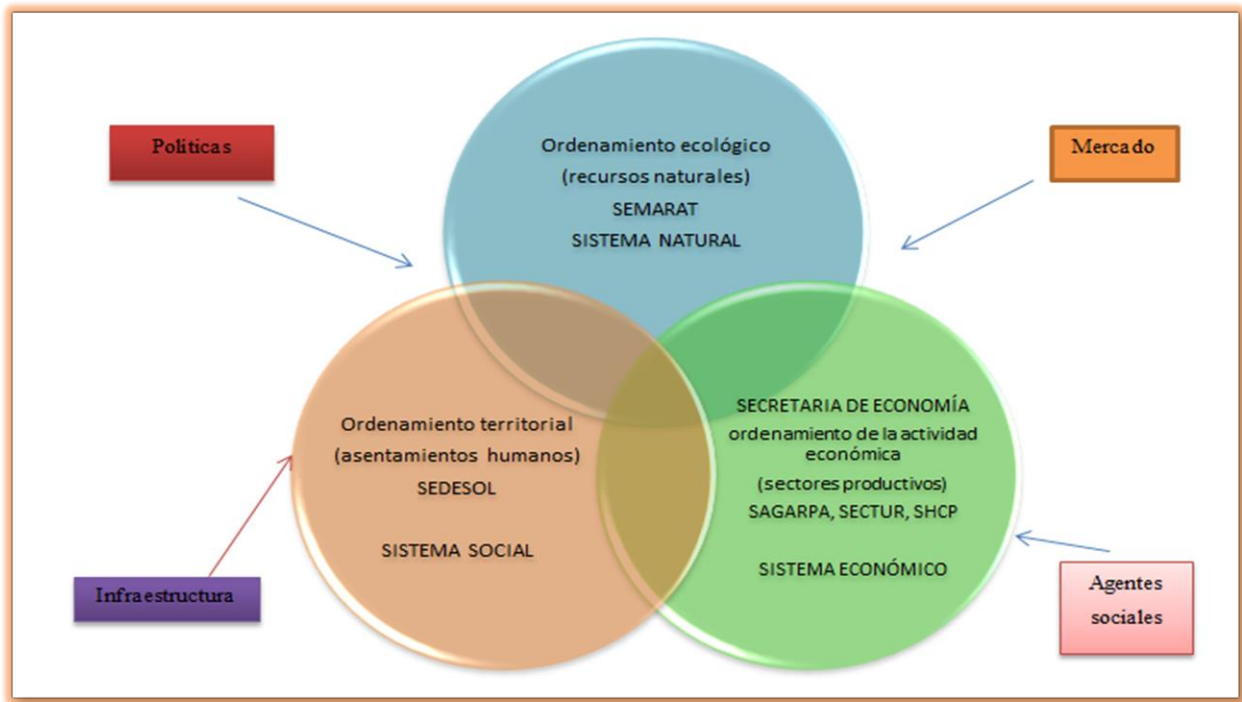


Figura 43. Visión sectorial de los esquemas de ordenamiento ecológico y territorial en México.
Fuente: Elaboración propia basada en Wong-González, 2010.

La planeación ambiental en México, se lleva a cabo mediante diversos instrumentos de política ambiental, dentro de los que destacan el OE

Las competencias y coordinación, entre la federación, estados y municipios, en materia de OE, se fundamenta en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), la Ley de Planeación, y la Ley de Equilibrio General de Ecológico, Protección al Ambiente (LEEPA, y su Reglamento en Materia de Ordenamiento ecológico (ROE); la conducción de la política ecológica es competencia de la federación, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien será la encargada de formular el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que realiza a través del Instituto Nacional de Ecología y Cambio climático (INECC).

El OE y el OT guardan estrecha relación entre sí y se complementan para lograr sus objetivos, pues ambos tienen como función primordial la planeación de los usos del suelo.

La regulación ambiental de los asentamientos humanos, instrumento de política ambiental que, como tal, es competencia del INECC/SEMARNAT, está asociada con la regulación del desarrollo urbano, tarea a cargo de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU). La atribución se establece de manera concurrente entre ambas dependencias y está fundamentada en el artículo 4^o y 27^o de la CPEUM, párrafo tercero. En este sentido, el artículo 20, al 20 bis 7 de la LGEEPA señala que la SEMARNAT, es la encargada de formular, expedir, ejecutar y evaluar el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y Ordenamientos Ecológico Marino (OEM), a los principios mínimos que deben contener los POEGTs, regionales y municipales; así como los procedimientos bajo los cuales serán formulados, aprobados, expedidos, evaluados y modificados para contribuir a la obtención de objetivos de la política ambiental. Los planes o programas de desarrollo urbano y vivienda, deberán considerar los lineamientos y estrategias contenidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio. Asimismo, la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), establece, en su artículo 19, que los planes o programas de desarrollo urbano deberán considerar los criterios generales de regulación ecológica de los asentamientos humanos establecidos en la LGEEPA y en las normas oficiales mexicanas en materia ecológica. Cabe destacar que la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), incluye temas relacionados con la conservación y el mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos; la prevención y atención de riesgos y contingencias ambientales; la orientación para el desarrollo sustentable de las regiones en el país en función de los recursos naturales, de las actividades productivas y del equilibrio entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales, entre otros asuntos que también están presentes en el ordenamiento ecológico (LGAH, 2014).

El OE del territorio se constituye, entonces, en herramienta fundamental e imprescindible del ordenamiento territorial, pues la orientación de los procesos de usos y ocupación del territorio

deberá considerar la evaluación de las posibles afectaciones al ambiente. El OE proporciona al OT un diagnóstico de la estructura y dinámica del estado de los recursos naturales, así como una evaluación de los conflictos, las potencialidades y las propuestas de uso de suelo, con sus políticas y criterios ambientales. El OE es, también, un instrumento normativo básico sobre el cual debe descansar la evaluación del impacto ambiental. La consolidación operativa de los dos instrumentos permite un acercamiento a los criterios de sustentabilidad del desarrollo regional. En general, el ordenamiento ecológico es la base para los planes y programas de desarrollo (LGEEPA, 2017).

Sin embargo, desde 2006, la misma SEMARNAT, ha venido señalando algunas dificultades y limitaciones, desde la formulación de los POETs; en el aspecto técnico, tradicionalmente las instituciones, acopian una gran cantidad de información, de estudios económicos, sociales y biofísicos, con falta de claridad y con poco sustento para la toma de decisiones. En el aspecto social, la participación y la representatividad, es un punto crítico, lo que conlleva a que no exista una atención equitativa de los sectores sociales involucrados. La limitación política la encontramos, cuando en los diferentes niveles de gobierno no existe la equidad, por la concepción propia de la política del estado, las presiones ejercidas por los distintos grupos de poder o por los intereses personales e individuales. Esta limitación es perjudicial para el territorio cuando la influencia de determinado sector se contrapone con la verdadera aptitud del territorio, su capacidad de carga y su capacidad de resiliencia (SEMARNAT, 2006c).

3.7. Modalidades del Ordenamiento Ecológico en México.

La LGEEPA considera cuatro modalidades distintas del OE del territorio y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, con funciones normativas ordenamiento general del territorio y ordenamientos regionales, locales y marinos (LGEEPA, 2017).

Ordenamiento General del Territorio (OGT). Su formulación, expedición, ejecución y evaluación, es competencia del Gobierno Federal. Corresponde a la SEMARNAT, en vinculación con otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, estatales y municipales, y con la participación de los particulares. Su objetivo es la regionalización ecológica del territorio nacional, determinar el diagnóstico de los recursos naturales y de las actividades productivas en el ámbito nacional, así como los grandes lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la localización de las actividades productivas y de los asentamientos humanos. Estos elementos son de carácter obligatorio, y sobre todo para la administración pública, acatar las disposiciones del OE pues este instrumento permitirá la administración integral del territorio (LGEEPA, 2017).

En la figura 44 se ilustra el estado que guarda la República Mexicana, respecto al modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), resaltando, las áreas en restauración, que corresponde a la mayor parte del centro y sur, el aprovechamiento sustentable en la parte centro norte.

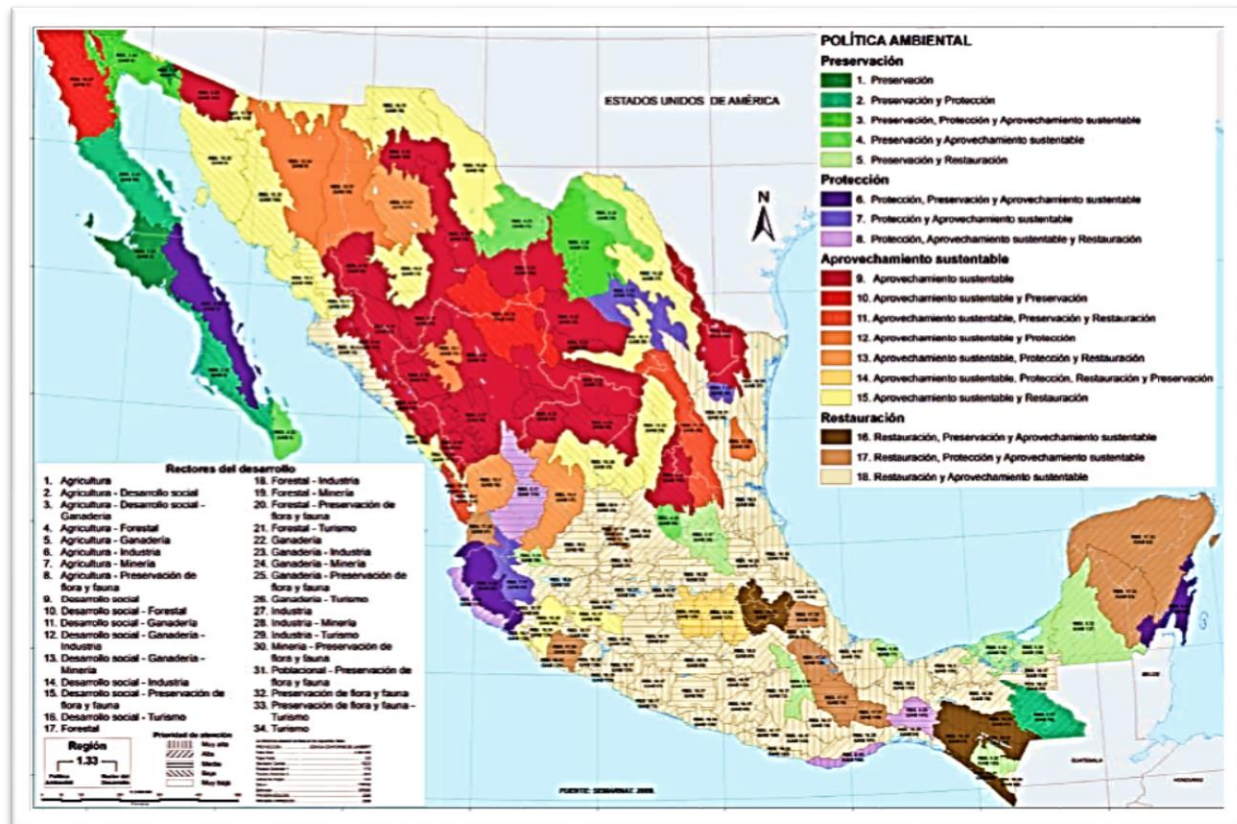


Figura 44. Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), en México, 2012.

Fuente: SEMARNAT, 2012e.

Ordenamiento Ecológico Regional (OER). Se llevará conforme a lo dispuesto en la Ley de Planeación. Determina el diagnóstico de las condiciones ambientales y tecnológicas utilizadas por los habitantes de una región específica, así como los criterios de regulación ecológica para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la realización de las actividades productivas y la ubicación de asentamientos humanos. El objeto es orientar los programas sectoriales, hacia los sitios con mayor aptitud y menor impacto ambiental, identificar áreas de atención prioritaria, optimizar el gasto público y asegurar la continuidad de las políticas ambientales locales. Este ordenamiento, es competencia del Gobierno Estatal y del Distrito Federal. Cuando la región a ordenar, abarque dos o más entidades federativas, el gobierno federal se coordinará con los gobiernos estatales y municipales, mediante la firma de convenios de colaboración. Y cuando la

región abarque un área natural protegida de competencia federal, esta deberá participar en su formulación y aprobación (Ortiz, 1995; LGEEPA, 2017).

En 2014, en México hay 69 Programas de Ordenamiento Ecológico territorial (POET) locales y 41 Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) regionales, mismos que se ilustran en su ubicación, en la figura 43. Se puede apreciar, que Durango, es el estado de los más grandes del norte de la República Mexicana, y cuenta con su Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Regional (POET), incluyendo a la totalidad del Estado, desde julio de 2011. Además, en el interior del Estado, se contemplan 4 Programas Ordenamientos Ecológicos Territoriales (POET) locales; la capital, Durango, el municipio de Santiago Papasquiaro, de Gómez Palacio y Lerdo. De igual manera, la figura 45 resalta las entidades que aún no cuentan con su Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) regional y la marcada ausencia de Programas Ordenamientos de Ordenamientos Ecológicos Territoriales (POET), locales en México (SEMARNAT 2014b).

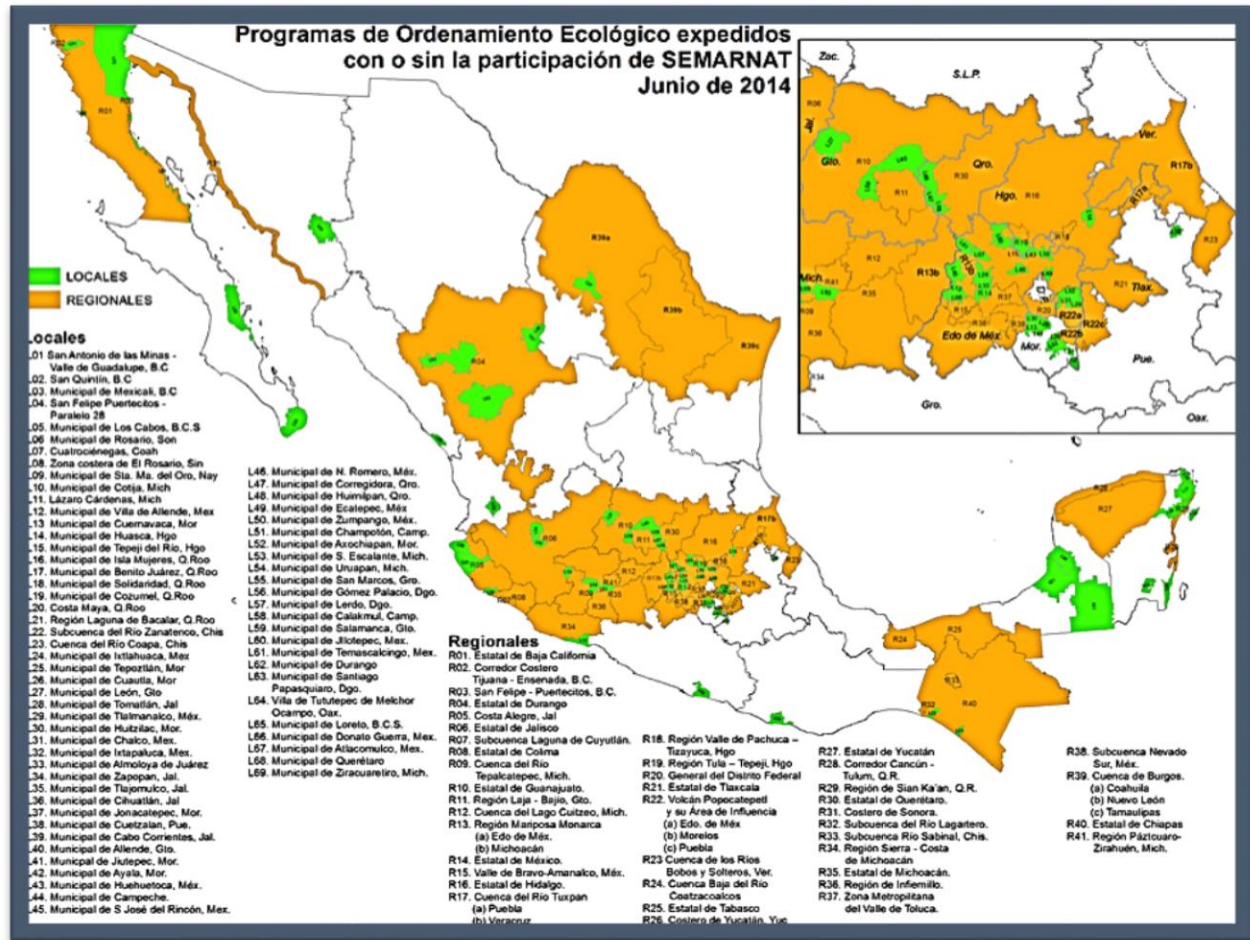


Figura 45. Ordenamientos Ecológicos, registrados en 2014, en la República Mexicana.

Fuente: SEMARNAT, 2014b.

Ordenamiento Ecológico Local (POEL). Compete a las autoridades municipales, cuando el área a ordenar incluye parte o la totalidad del municipio, y en su caso, a las del Distrito Federal. Su objetivo es determinar las distintas áreas ecológicas, describiendo sus atributos físicos, biológicos y socioeconómicos, de sus condiciones ambientales; regular los usos del suelo, fuera de los centros de población, con el propósito de proteger el ambiente, y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales en la ejecución de actividades productivas y asentamientos humanos, así como establecer criterios de regulación ecológica dentro de los centros de población para que sean integrados en los programas de desarrollo urbano. Cuando el área

La figura 46 ilustra los Ordenamientos Ecológicos Marinos, del Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe, en 2014.



El ordenamiento del territorio contempla aspectos del medio físico biótico y abiótico, la actividad productiva, el desarrollo tecnológico, las relaciones, la organización social y la política económica,

entre otros. Para incluir todos estos aspectos, el sistema se ha dividido en tres subsistemas, natural socioeconómico y productivo; los cuales pueden ser subdivididos a hasta el nivel de detalle, que sea necesario.

Tomando en cuenta la teoría de los sistemas complejos al ordenamiento del territorio, se definen sus componentes de análisis como subsistema natural, subsistema socioeconómico y subsistema productivo.

La figura 47 ilustra el enfoque metodológico y la interacción que debe darse con los sistemas natural, social y productivo, donde inciden las fuerzas de mercado, políticas e infraestructura y su relación con el tiempo en el ordenamiento ecológico.

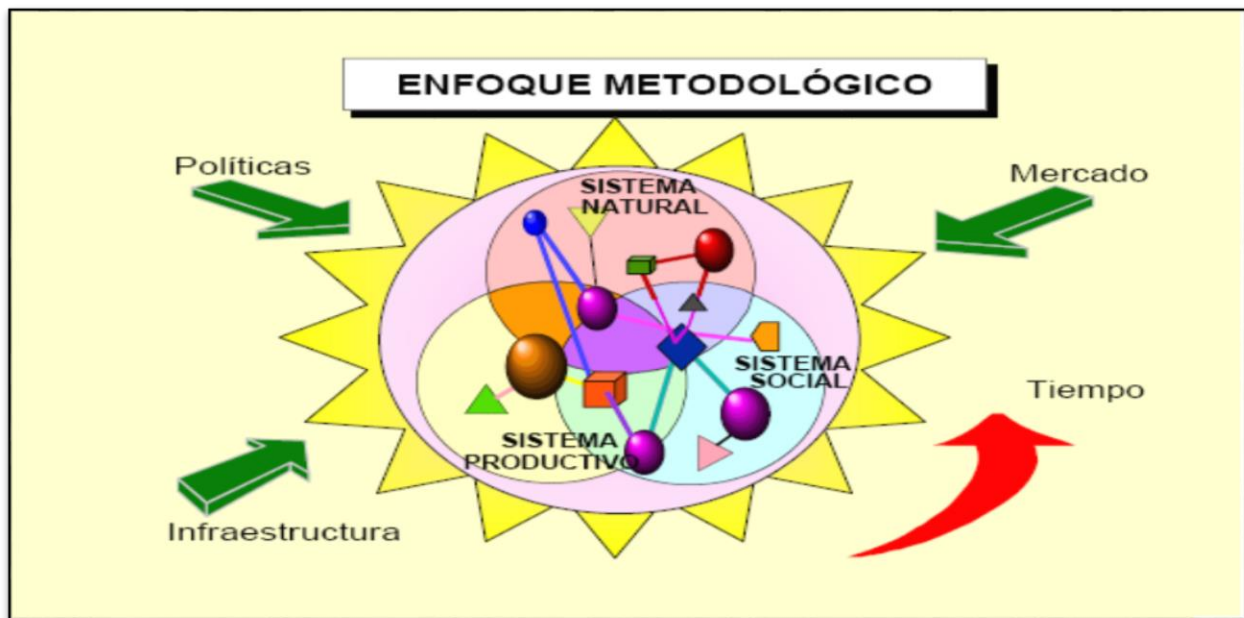


Figura 47. Enfoque metodológico para el ordenamiento ecológico.

Fuente: SEMARNAP, 2000b.

La metodología emplea el método interdisciplinario y sistémico. El estudio contempla las etapas metodológicas que conforman el ordenamiento ecológico. Al respecto, se señala que los componentes de un sistema no son independientes en la medida en que se determinan mutuamente,

como la estructura está a su vez determinada por el conjunto de relaciones. El sistema debe incluir aquellos elementos entre los cuales se han podido detectar las relaciones más significativas (García, 1986, 2006).

En la figura 48 se observan las variables, que se pueden identificar de acuerdo con los objetivos del OT. Una vez obtenidas las variables que comprende cada subsistema, se definen los temas específicos, cada cual plantea sus preguntas conductoras, las cuales se van respondiendo a través del análisis correspondiente (SEMARNAT, 2006a).

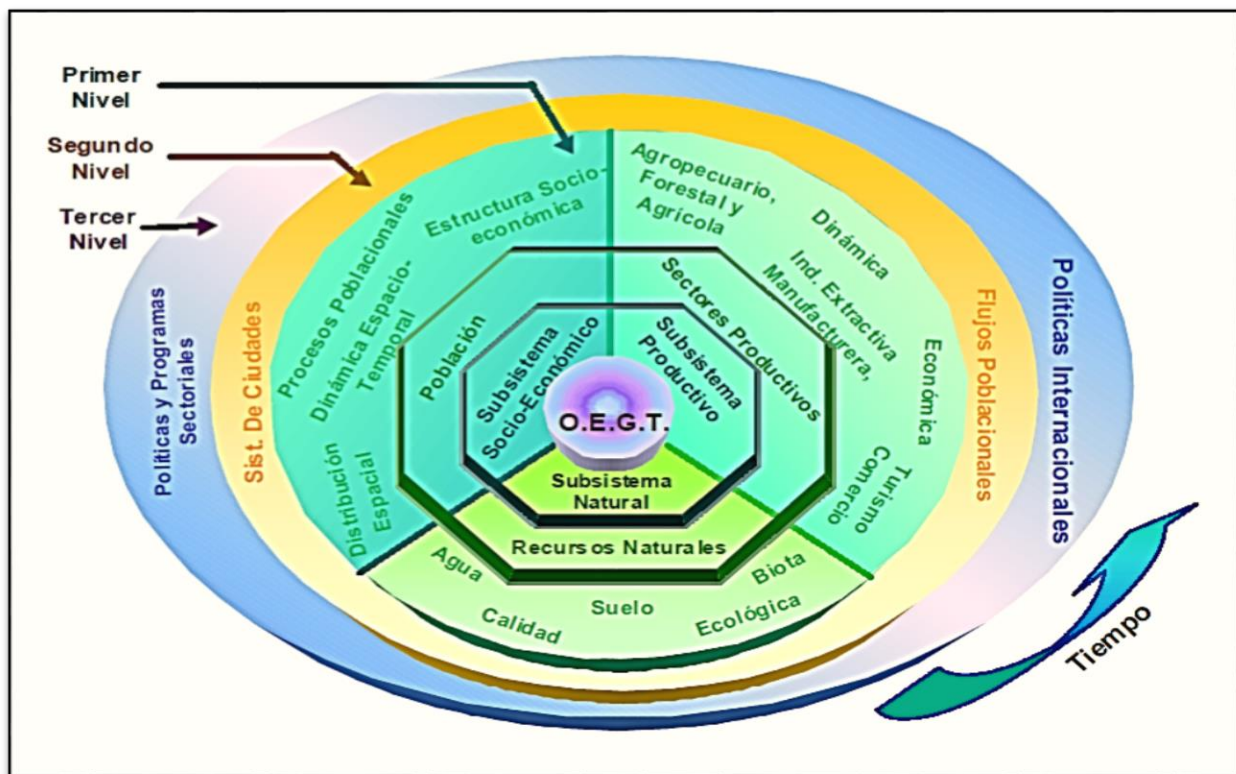


Figura 48. Temas y niveles de análisis del Ordenamiento Territorial.

Fuente. SEMARNAT, 2006a

Los procesos resultan ser una parte importante del análisis, pues describen los cambios que tienen lugar en el sistema, por lo que es importante considerar diferentes niveles de procesos. Los de efecto inmediato sobre el medio natural o social (primer nivel); otros generales, que definen a los

anteriores (segundo nivel o meta procesos) y, por último, los de funcionalidad del sistema global (de tercer nivel) y que, en consecuencia, influyen sobre los dos primeros. Los tres niveles se distinguen entre sí no sólo por referirse a situaciones y escalas diferentes, sino también porque su dinámica pone en juego mecanismos distintos (Yankelevich, 1981).

Dada la información disponible en algunos casos, se ha considerado dentro del subsistema natural al suelo, la vegetación y el agua como elementos fundamentales para la actividad productiva y como requerimientos básicos para la población. Éstos son los principales recursos naturales y los que se encuentran sujetos a mayor explotación, lo que da lugar a los principales desequilibrios ecológicos; asimismo, son los que tienen mayor representatividad espacial y están en estrecha relación con los asentamientos humanos y la actividad económica (Ceceña, 1982).

El objeto del subsistema socioeconómico es el estudio de la población, la cual es considerada el principal recurso para el desarrollo y un agente, que transforma e impacta al medio natural, por medio de la actividad económica. Por tanto, la capacidad de carga y resiliencia de un ecosistema, estará en función de la magnitud de la presión que la población ejerza sobre él. Conocer el crecimiento, características sociales, actividades de la población, constituye un elemento para determinar la demanda de la población, o la presión de esta sobre sus recursos (IGAC, 1997).

El subsistema socioeconómico analiza la influencia de la población en el estado de los recursos naturales. Para ello toma en cuenta las variables que implican una relación directa con el territorio o el medio físico y aquellas propias de la sociedad que puedan dar indicios de su relación con el medio, como la distribución de la población, su dinámica espacial y temporal, o la correspondencia de la población con sus características económicas, es decir, con las ocupaciones productivas del ser humano como colectividad, a través de las cuales se concreta la interacción de la sociedad con el medio geográfico (Celis, 1988).

El subsistema productivo hace referencia a las formas de uso del suelo por parte de las actividades económicas que se llevan a cabo en el territorio. Para ello, identifica la superficie que ocupan las actividades productivas, la infraestructura existente, el grado de tecnicidad, los insumos y las formas de producción. Del análisis de éstos se obtiene una tipificación de cada una de las actividades productivas, con lo que es posible definirlas y caracterizarlas (Canainpes, 1999).

3.8. Antecedentes de la gestión ambiental en el estado de Durango.

La normatividad jurídica ecológica, en el estado de Durango, tiene su sustento en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango; en la preservación, conservación, mitigación, restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, en el territorio del estado de Durango (SRNyMA, 2014).

Los primeros antecedentes de la legislación ambiental en el estado de Durango, lo constituye, la Ley Conservadora y Protectora de Monumentos y Bellezas Naturales, publicada el 26 de junio de 1941, posteriormente podemos encontrar otra ley, que es la de Aprovechamiento Técnico de Pastizales, publicada en 1975; posteriormente el 25 de marzo de 1990, se expide la Ley Orgánica del Consejo Forestal del Estado de Durango, organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, quien fuera rector, del uso y destino, de los recursos forestales del estado.

A partir del año 2000, en el estado se comenzaron a promulgar, leyes a favor del medio ambiente y los recursos naturales.

Otra ley ambiental, que en su promulgación fue un hito, en el estado de Durango, México, fue la Ley General de Desarrollo Urbano para Durango, publicada en junio de 2002, quien guarda estrecha relación con la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente de 2001;

años más tarde es publicado el Código Penal para el Estado Libre y Soberano de Durango, el cual establece delitos, contra la riqueza forestal del estado, imponiendo penas de privación de la libertad, de 2 a 10 años (SRNyMA, 2014).

Posteriormente se publicó en 2007, la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Durango, en 2010, la Ley de Gestión Ambiental Sustentable y su Reglamento a partir de 2013. A mediados del 2012 emergió Ley de Fomento, Uso y Aprovechamiento de las Fuentes de Energía Renovables (Congreso del Estado de Durango, 2014).

En 2011, el estado de Durango cuenta por primera vez con su Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET) regional, abarcando la totalidad del estado de Durango y para el año 2013, son publicados los POET, municipales de Durango, Gómez Palacio, Lerdo y Santiago Papasquiaro. (SEMARNAT, 2014b).

Otro acontecimiento importante, dentro del 2013 es la promulgación del Reglamento de la ley de Gestión Ambiental Sustentable para el estado de Durango, Ley de Cambio Climático del estado de Durango, Ley de Desarrollo Rural Sustentable, y a nivel municipal, Reglamento de Protección al Medio Ambiente del Municipio de Lerdo, Durango, en 2014 (Congreso del Estado de Durango, 2014).

La tabla 26, ilustra los principales hitos en materia de legislación ambiental, para el estado de Durango, es a partir de 2000, cuando las leyes ambientales comienzan a aparecer de manera local y su comparativo con el aspecto nacional e internacional.

Tabla 26

Principales hitos de legislación ambiental.

Internacional	Nacional (México)	Local (estado de Durango)
	Consejo Superior de Salubridad. 1841.	
Ley de Mar Londres 1954. Prevenir la contaminación del mar por extracción de petróleo.	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Salubridad Pública. 1917. Secretaría de Salubridad y Asistencia. 1943.	Ley Conservadora y Protectora de Monumentos y Bellezas Naturales, en Durango. 1941.
Conferencia de Estocolmo “Cumbre de París” 1972. Instrumento con disposiciones sobre medio ambiente 1973.	Ley Federal para Prevenir y Controlar Contaminación Ambiental. 1971. Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente. 1972. Ley Federal de Protección al Ambiente. 1982. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE). 1983.	Ley de Aprovechamiento de Pastizales 1975.
1987 “Protocolo de Montreal” eliminación de los gases dañinos a la capa de ozono.	Programa Nacional de Ecología. 1984. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). 1988.	
“Cumbe de la Tierra”, Rio de Janeiro, Brasil. 1992.	Programa Nacional para la Protección al Medio Ambiente. 1990.	Ley Orgánica del Consejo Forestal en el Estado de Durango. 1990.

Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).	Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), INE Y PROFEPA. 1992.	Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales del estado de Durango. 1998-2004
Agenda 21, Conferencia de las Naciones Unidas, Sobre Medio ambiente y Desarrollo (CNUSMAD) 1992.	SEMARNAP, CONABIO, Programa de Medio Ambiente 1995.	
Agendas 21, locales de Europa "Declaración de Aalborg" 1994.		
Protocolo de Kioto 1997.		
	SEMARNAT, CONANP, IMTA Y CONAFOR, 2000.	Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 2001.
La evaluación de los ecosistemas del milenio, PNUMA, 2000-2005.	Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2001.	Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango. 2002.
Informe de Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Johannesburgo 2002.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 2003.	Código Penal para el Estado de Durango. 2004.
VI programa de acción comunitaria en materia de medio ambiente de la comunidad europea. "el futuro está en nuestras manos" 2001-2012.	Ley de Aguas Nacionales. 2004.	Programa Estratégico Forestal 2030, para Durango. 2006.
	Ley General de Vida Silvestre y Ley de Bioseguridad. 2005.	Ley para la Prevención y Gestión Integral de residuos del Estado de Durango 2007.
"Cumbre Rio+20" Rio de Janeiro, Brasil, 2012.	Programa sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007.	Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico 2011.
	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Estrategia Nacional: implementar una política integral de desarrollo, que vincule la sustentabilidad	POET, municipio Gómez Palacio 2013.
		POET, municipio de Lerdo 2013.

ambiental con costos y beneficio para la sociedad	POET, municipio de Durango, 2013. POET, municipio de Santiago Papasquiario 2013. Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el estado de Durango. 2010. Ley de Fomento Uso y Aprovechamiento de las Fuentes de Energía Renovables 2012. Reglamento de la ley de Gestión Ambiental Sustentable para el estado de Durango 2013. Ley de Cambio Climático del Estado de Durango. 2013. Ley de Desarrollo Rural Sustentable 2013. Reglamento de Protección al Medio Ambiente del Municipio de Lerdo, Durango. 2014.
--	--

Fuente: Elaboración propia basada en Naciones Unidas-Centro de Información, 2014 (Internacional). SEMARNAT, 2014a (Nacional). Congreso del estado de Durango, 2014 (Local).



CAPITULO 4.

CARACTERIZACIÓN BIOFISICA DEL PREDIO LAS BAYAS

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

TESIS DOCTORAL

JOSÉ APOLINAR QUIROZ ARRATIA

CAPITULO 4. CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DEL PREDIO LAS BAYAS-UJED

Hernández, Bollo & Méndez (2013) refieren que las acciones cardinales para cualquier espacio geográfico demandan la caracterización general y el diagnóstico de sus recursos naturales y socioeconómicos, para establecer análisis comparativos con investigaciones similares en el pasado y conocer las tendencias de su desarrollo o degradación actual.

Caracterizar un sistema territorial implica su análisis geomorfológico, en particular mantiene una característica multifactorial, en la que intervienen procesos endógenos y exógenos en la formación del relieve. Dichos procesos modelan la superficie terrestre y son determinantes en los componentes del paisaje físico- geográfico. En el sistema territorial y particularmente en referencia a su subsistema natural, el estudio de las circunstancias geologo-geomorfológicas son elementos indisolubles en el diagnóstico con fines de ordenamiento ecológico territorial, ya que son decisivos en el comportamiento general y estado de los factores naturales e incluso determinan la distribución y extensión de actividades socioeconómicas de un territorio (Hernández, Bollo & Méndez, 2013).

En general, este estudio del espacio geográfico con fines de caracterización y diagnóstico busca satisfacer las primeras etapas de un ordenamiento ecológico en el que debe contemplar aspectos geomorfológicos generales. La base geologo-geomorfológica debe contemplarse como una plataforma de los paisajes físico geográficos, que incluye otros factores naturales y sus usos como el clima, las aguas, suelos y la vegetación como unidades de gestión espacial en el contexto del ordenamiento ecológico territorial.

En esta primera fase se integró la información temática sobre aspectos geográficos y recursos naturales del predio universitario Las Bayas-UJED. Sus características más significativas, sus aptitudes, sus aspectos de fragilidad y limitación para su utilización y las actividades productivas,

las cuales se fundamentaron de manera importante con la utilización de mapas. Lo realmente significativo es que los actores sociales del bosque dispongan de un documento base, práctico, accesible y representativo de la región, donde obtengan datos confiables que fundamenten decisiones sustentadas para el manejo de las zonas geográficas y los recursos naturales del área de estudio y de la región. Por tanto, en este apartado se incluye información de localización, temática de hidrología, suelos, geológica, clima, tipos de vegetación, pendientes, fauna y avifauna.

4.1. Ubicación, delimitación y contextualización del área de estudio.

El estado de Durango se localiza en el centro norte del país. La superficie estatal es de 124, 258.50 Km², lo que representa el 6.3 % del territorio nacional y le permite ocupar el 4^o lugar en la extensión territorial. Colinda al norte con los estados de Chihuahua y Coahuila de Zaragoza, al oriente con Coahuila de Zaragoza y Zacatecas, al Sur, Zacatecas, Nayarit y Sinaloa, al poniente con Sinaloa y Chihuahua, la entidad se encuentra dividida en 39 municipios y su capital es la ciudad Victoria de Durango (INEGI, 2016). La figura 49 presenta la ubicación del estado de Durango dentro de la República Mexicana, así como el predio Las Bayas-UJED al interior en el estado Durango.

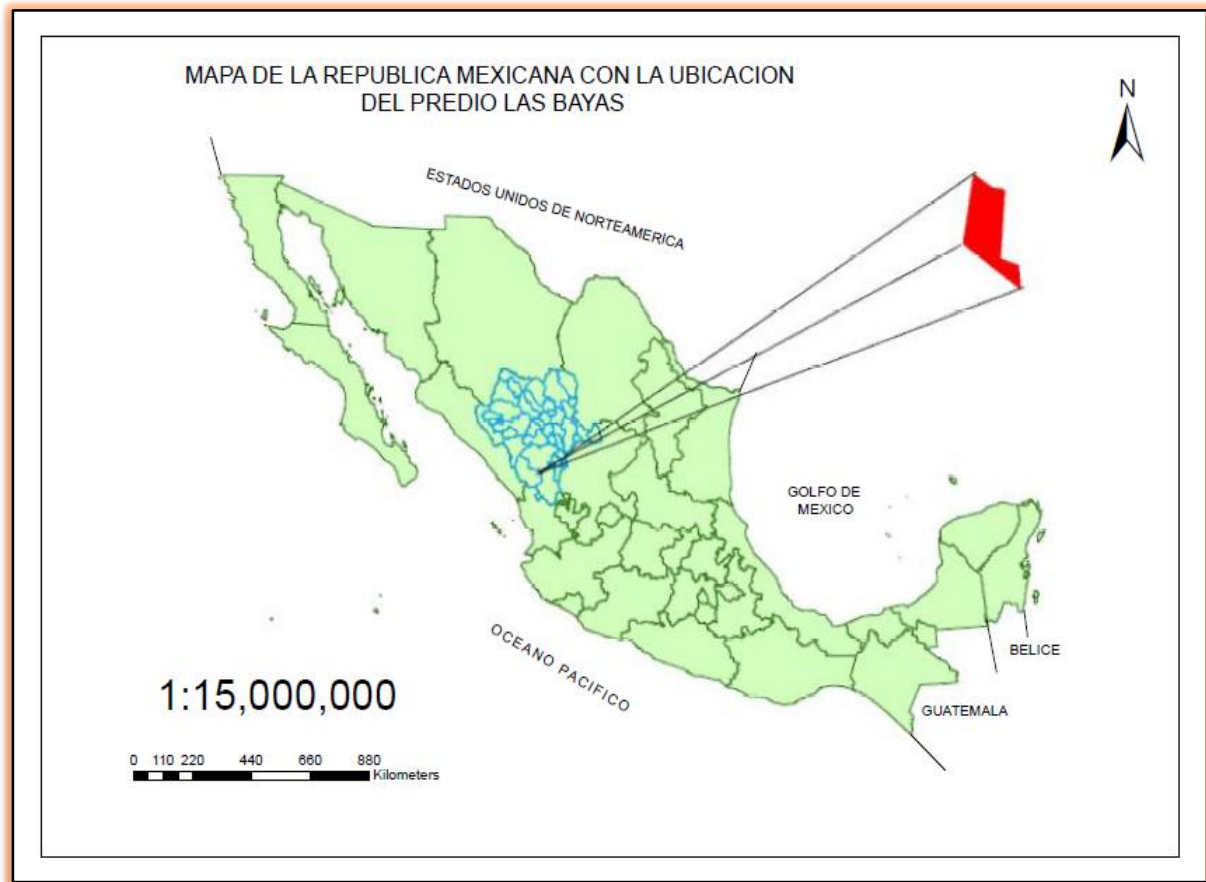


Figura 49. Ubicación del predio Las Bayas-UJED en el estado Durango (Mexico).

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

La figura 48 presenta el estado de Durango, y sus 39 municipios. Así mismo, al centro sur ilustra la localización del predio Las Bayas-UJED, el cual se encuentra en el municipio de Pueblo Nuevo, justo en el límite con el municipio de Durango.

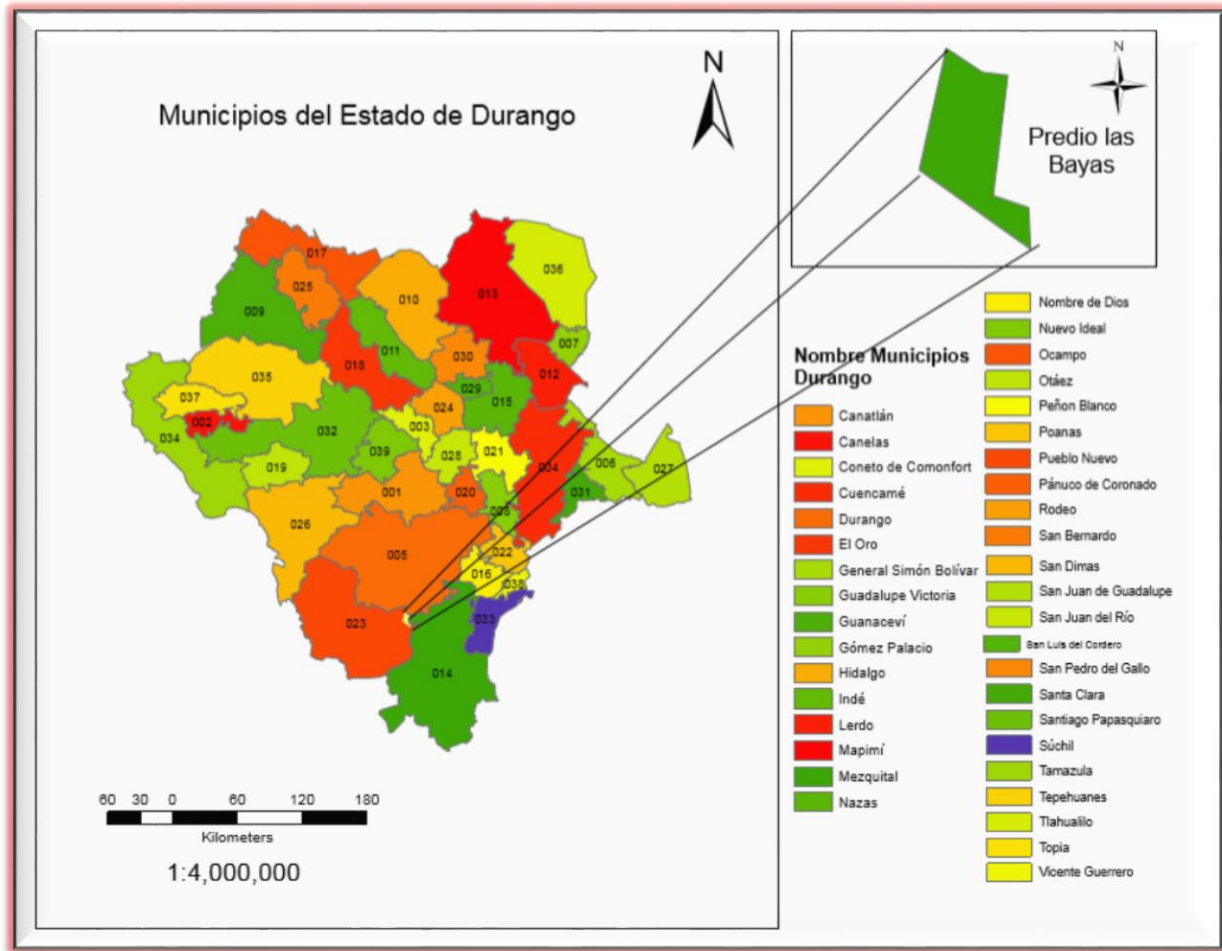


Figura 50. Ubicación del bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

En la figura 51 se presenta la ruta de acceso al predio Las Bayas-UJED, desde la ciudad de Durango. Se localiza en el estado de Durango en el municipio de Pueblo Nuevo. A 130 km al sur de Durango, por la carretera federal 119 Durango - La Flor - Las Bayas; son un total de 98 km; 40 de pavimento en mal estado, 41 km de bordo de doble carril sin revestir y 17 de carril sencillo camino secundario sin revestir. Se puede encontrar la carretera federal México 40 libre y paralelamente la autopista ambas llevan al puerto de Mazatlán en el estado de Sinaloa. La carretera federal México 23 lleva al municipio del Mezquital y se pretende sea ruta a la ciudad de Guadalajara del estado de Jalisco.



Figura 51. Ubicación y ruta de acceso al predio Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia.

Se ubicó la zona de estudio en un Modelo Digital de Elevación (MDE) con el fin de obtener una representación visual y esquemática del terreno, de los valores de altura con respecto al nivel medio del mar y que nos permite caracterizar las distintas formas de relieve y conocer la conformación y morfología del terreno, dándonos una idea acertada de las pendientes, curvas de nivel, corrientes de agua, imágenes del relieve sombreado, puntos acotados de altura, modelos vectoriales de la altura de los elementos presentes en el terreno, entre otros. La figura 52 representa una imagen del MDE, que aprecia la delimitación de la zona de estudio, su localización y ubicación en la zona montañosa de la región sur del estado de Durango. La imagen del MDE es un producto de la presente investigación.

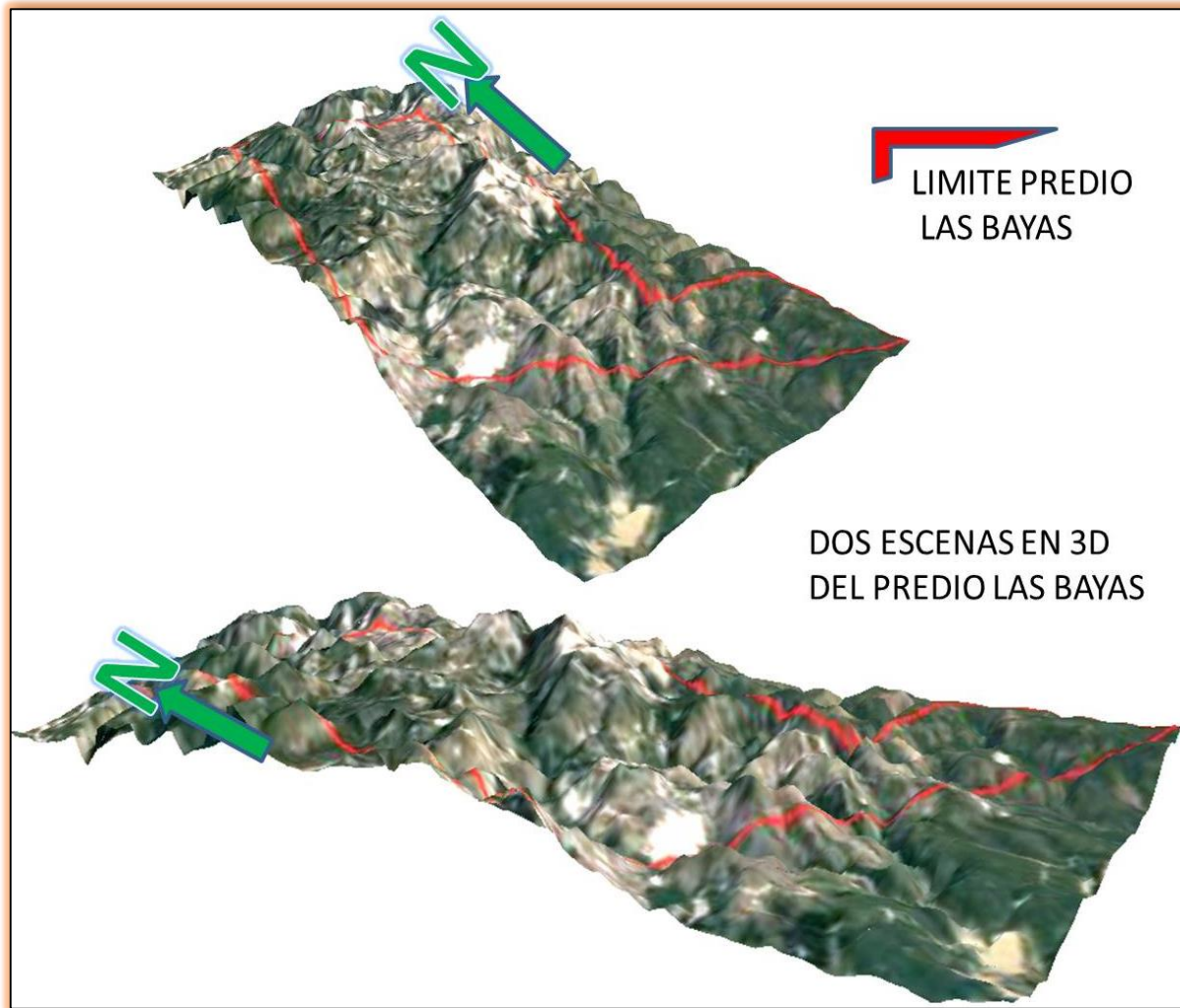


Figura 52. Dos representaciones en tercera dimensión del predio Las Bayas-UJED.
Fuente: Elaboración propia.

Geográficamente, la localización del bosque Las Bayas-UJED está entre paralelos $23^{\circ}22'15''$ y $23^{\circ}29'50''$ N y meridianos $104^{\circ}48'45''$ y $104^{\circ}53'$ Oeste, con una superficie total de 4, 721, 48 hectáreas. Las áreas limítrofes que mantiene el bosque la Bayas-UJED, se sitúa y colinda con ejidos, comunidades y otros predios particulares, los cuales se señalan en la figura 53 muestran como la mayor vecindad se tiene es con el Ejido Las Bayas, con una superficie limítrofe más amplia, en segundo lugar, la comunidad étnica de San Bernardino de Milpillas Chico y en última instancia el predio particular de Cuevecillas y Culebras.

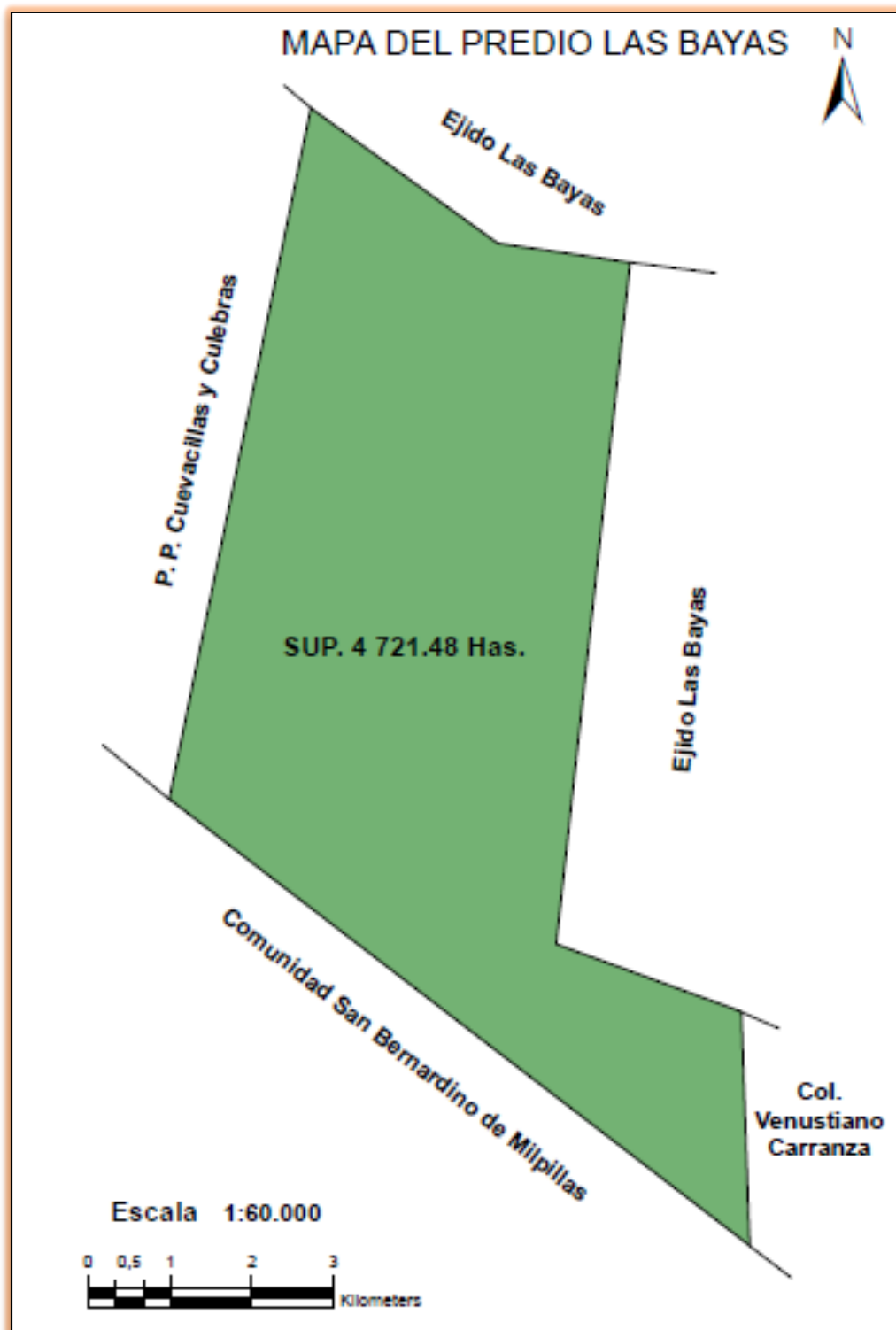


Figura 53. Ubicación y áreas limítrofes del bosque Las Bayas- UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

La figura 51 ilustra las áreas limítrofes con que colinda con el predio Las Bayas-UJED, tales como el Ejido Las Bayas y la comunidad étnica de San Bernardino Milpillas chico.

4.2. Geomorfología y unidades de relieve.

El estado de Durango, México; cuenta con cuatro provincias fisiográficas: Mesa del Centro, Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental y Sierras y Llanuras del Norte (INEGI, 2001). La provincia de mayor extensión territorial, con el 71% de la superficie estatal, es Sierra Madre Occidental, en donde se localiza nuestra área de estudio, específicamente en la subprovincia Grandes Mesetas y Cañones Duranguenses. La tabla 27 ilustra las provincias representadas y 9 subprovincias, destacando la subprovincia Gran Meseta y Cañones Duranguenses como la de mayor extensión geográfica con un 33.94 % de la superficie estatal.

Tabla 27

Provincias y subprovincias fisiográficas de Durango, Dgo. México.

Provincia		Subprovincia		% superficie estatal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
LII	Sierra Madre Occidental			71.3
		13	Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses	2.9
		14	Sierras y Llanuras de Durango	24.18
		15	Gran Meseta y cañones Duranguenses	33.94
		16	Mesetas y Cañadas del Sur	10.19
VI	Sierras y Llanuras del Norte			15.09
		20	Del Bolsón de Mapimí	15.09
V	Sierra Madre Oriental			5.28
		25	Sierra de la Paila	1.25
		27	Sierras Transversales	4.03
LX	Mesa del Centro			8.33
		40	Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande	3.78
		41	Sierras y Llanuras del Norte	4.75

Fuente: Estimación de datos vectoriales fisiográficos. Escala 1:1 000000 (INEGI, 2014a).

Los principales sistemas de topoformas en el estado son: meseta, sierra, lomerío, llanura, bajada, valle, cañón y campo de dunas. Las topoformas predominantes son mesetas que constituyen la parte más prominente de la Sierra Madre Occidental. La sierra ocupa el 29.34 % de la superficie estatal, mientras que las sierras abarcan el 23.75 %, los lomeríos y llanuras 30 % y el resto de topoformas abarca el 30% de la superficie del estado (INEGI, 2014b).

Las formas del terreno, asociadas a algún patrón estructural y/o degenerativo del suelo en el predio universitario Las Bayas según la clave 3200/01 del INEGI (2001), se describe como un sistema de topoformas constituidos por mesetas, con asociación de cañadas sin fase y un sistema de topoformas de sierra alta, que comprende toda la región montañosa de la zona.

La topografía local del área de estudio del predio se presenta en la figura 53 lo cual representa que el 88% de la superficie es ondulada, mientras que un 12% es plana.

Dentro del predio "Las Bayas" se toma en cuenta la pendiente del terreno que en el manejo forestal, influye en las decisiones de segregación de áreas y/o sobre la definición del método de manejo forestal a aplicar en el área. Un análisis de la distribución de las pendientes, permite contar con una caracterización del relieve, a partir del cual se pueden reconocer diferentes morfologías, para el relieve en el conjunto de la región y el relieve en las áreas forestales.

En la tabla 28 se muestra la distribución porcentual por rangos de pendiente. Las pendientes más frecuentes fluctúan en un rango de 18.69% al 28.04% representando el 21.36% del área de estudio, y en las partes más accidentadas la pendiente máxima es del 74.79%. Se puede notar que pendientes mayores al 80% son relativamente pocas con relación al porcentaje total de la superficie que representan; la pendiente promedio en el área de estudio es de 20.6% (Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 1999- 2007).

Tabla 28

Rangos de pendiente que presenta el bosque Las Bayas-UJED.

PENDIENTE	Superficies (ha)	(%)
0-9.34	265.1	12.05
9.34-18.69	438.02	19.91
18.69-28.04	469.92	21.36
28.04-37.39	414.70	18.85
37.39-46.74	303.38	13.79
46.74-56.09	194.48	8.84
56.09-65.44	80.08	3.64
65.44-74.79	26.18	1.19
74.79-84.14	6.38	0.29
84.14-93.48	1.32	0.06

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016.

El Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEN 3.0) indica que existen zonas dentro del estado de Durango, con altitudes entre 107 hasta 3,326 metros sobre el nivel medio del mar (INEGI, 2016).

La altura media del predio Las Bayas-UJED, se encuentra entre los 2700 m.s.n.m., existiendo zonas de mayor o menor elevación como los parajes que se ilustran en la Tabla 29.

Tabla 29

Rangos de pendiente que presenta el bosque Las Bayas-UJED

Zona	m.s.n.m.	Paraje
Este	2900	Cerro "La Grulla"
Noroeste	2700	Alto "El Rosillo"
Sureste	2500	"Frentón Colorado"

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016.

La altimetría predominante es accidentada (figura 54), destacando Cerro de la Grulla. Las zonas con aptitud forestal son las accidentadas, como ocurre con Las Bayas-UJED.

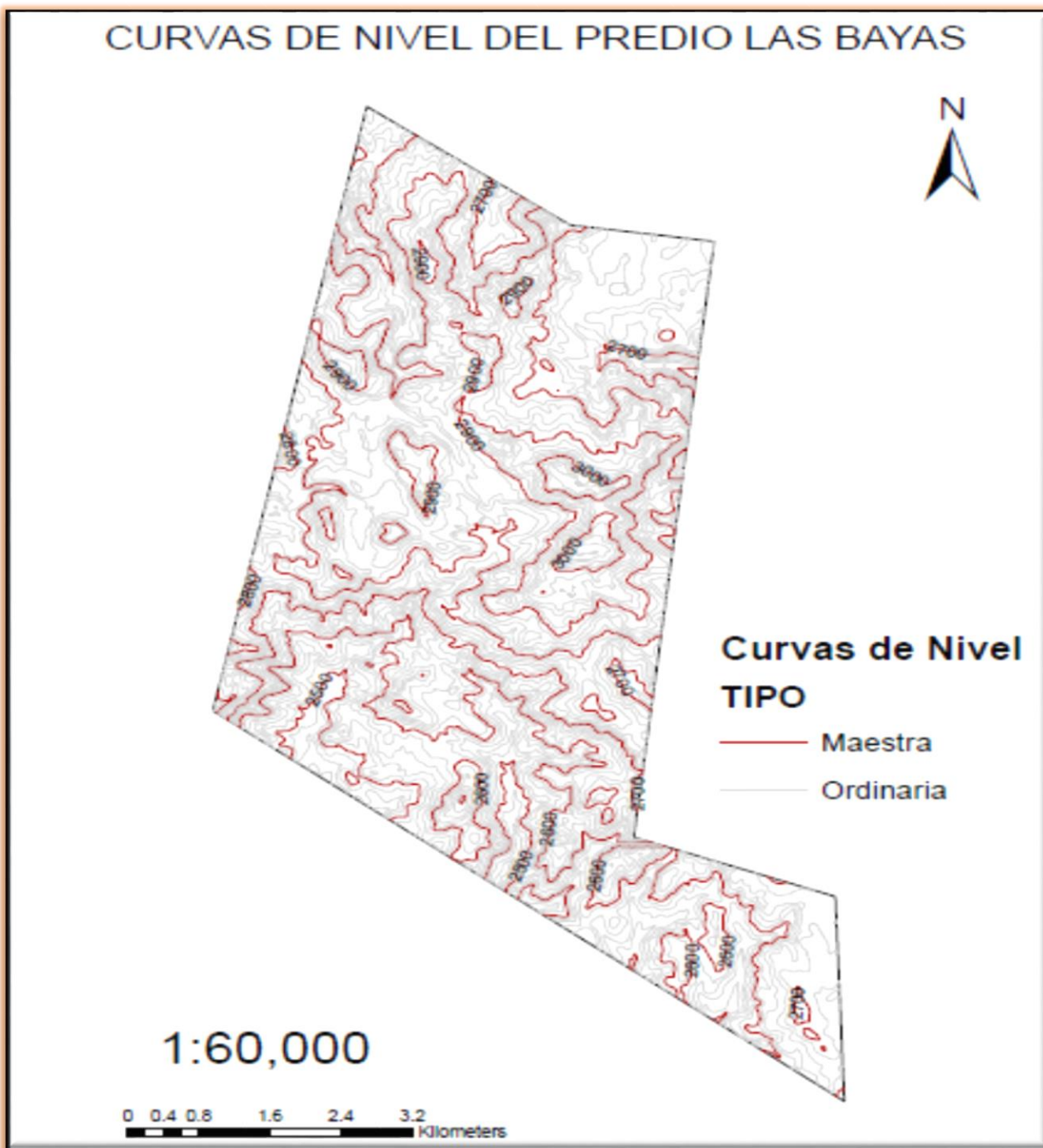


Figura 54. Altimetría del predio Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

De acuerdo a las características topográficas en el Bosque "Las Bayas", se presenta la distribución de la superficie del área, en hectáreas y porcentual de acuerdo con su orientación, destacando las mayores % de superficies cuentan con orientación SW, W y E respectivamente (figura 55).

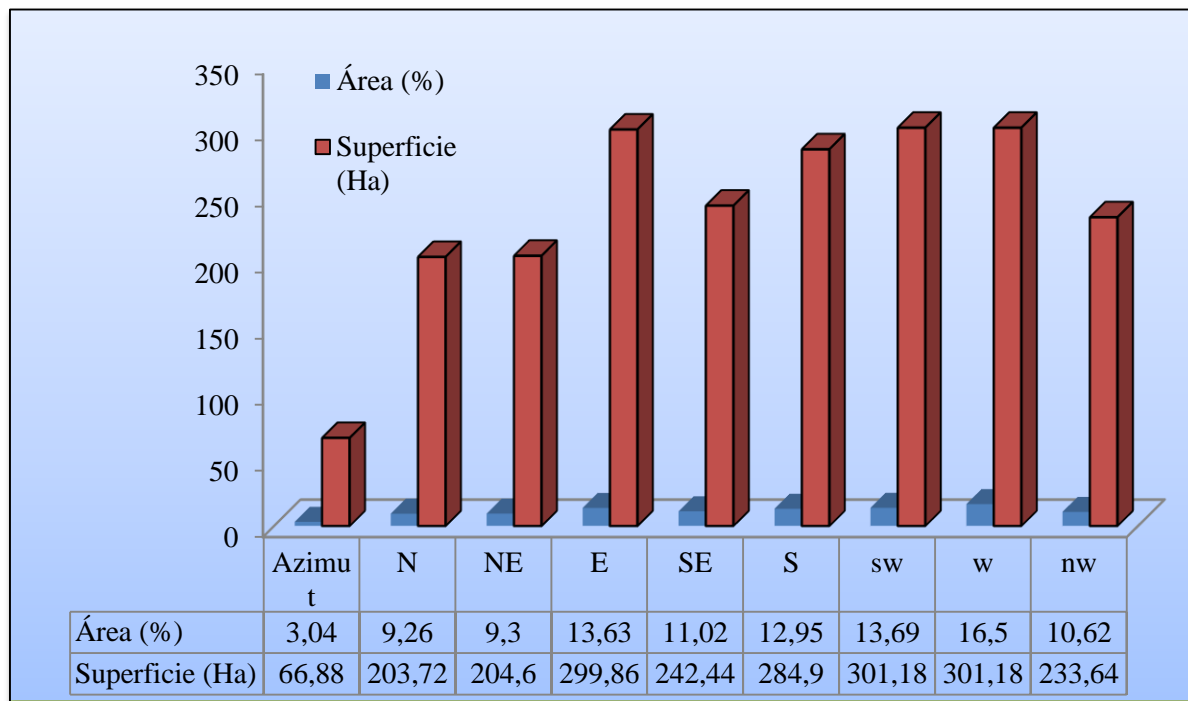


Figura 55. Superficies de exposiciones del suelo en las áreas del predio Las Bayas-UJED

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016.

El sustrato geológico en el estado de Durango es el resultado de complejos procesos ocurridos en diferentes etapas. La característica principal es la presencia de rocas ígneas y sedimentarias Mesozoicas plegadas, que descansan sobre un basamento Paleozoico. Durante el Triásico tuvo lugar una tectónica distensiva en la parte este y noreste del país, originando la formación de fosas y rellenos sedimentarios continentales. En el Jurásico Superior ocurrió la transgresión marina por la apertura del Golfo de México y durante el Cretácico inferior continuó el depósito de calizas arcillosas de la Formación Taraises y el lineamiento arrecifal que corre de Laredo a Monterrey. Del Eoceno Superior al Oligoceno tuvieron lugar los primeros episodios volcánicos que constituyeron

la Sierra Madre Occidental, a la que se le denominó Serie Andesítica o Serie Volcánica inferior, la cual esta deformada, afallada y alterada, debido en parte a las intrusiones ígneas que las afectaron. Esta serie es la principal encajonante de la mineralización aurífera y auroargentífera en las subprovincias de Barrancas y Llanuras Altas, las que afloran principalmente como ventanas geológico-estructurales. La actividad volcánica ignimbrítica termina durante el Oligoceno y sobreyace a la Serie Andesítica, éstas funcionan como rocas encajonantes de yacimientos de estaño, fierro, fluorita, bentonita, caolín, y en menor proporción de plata y oro (INEGI, 2004).

Las rocas ígneas intrusivas, ígneas extrusivas, sedimentarias, metamórficas y áreas cubiertas de suelo se encuentran en el estado de Durango. Sin embargo, en la tabla 25 se ilustran únicamente los dos grupos de rocas ígneas (extrusivas e intrusivas). Siendo las primeras más abundantes, con el 58.69% de la superficie del estado. No se presentan los subgrupos de los demás tipos de rocas, debido a que no contamos con ellas en nuestra área de estudio. No obstante, se ilustran los porcentajes estatales de los grupos sedimentarias (20.47%), el conglomerado (11.13%) y las rocas metamórficas (0.6 %) y las áreas cubiertas de suelo 19.19% con aluviales (18.92%).

En referencia a la tabla 30, es el bajo porcentaje de las rocas ígneas intrusivas (1.28%). Asimismo se exponen varios tipos de roca dentro del subgrupo de las extrusivas, como la riolita-toba ácida que cubre el 50.6% del territorio estatal, la toba-ácida cubre el 3.4%, el basalto 2.7% y la andesita 1.2% (SEMARNAT, 2014c). Las rocas ígneas extrusivas predominan en la provincia fisiográfica de Gran Meseta y Cañones Duranguenses, y aunque la toba ácida plasma el 3.36 % de la superficie estatal es a la que pertenece el 100% del bosque Las Bayas-UJED, como se destaca en la tabla 30.

Tabla 30

Rocas ígneas y % de superficie en Durango, México y Bayas-UJED.

Clase de roca	Tipo de roca	% de superficie estatal	% superficie Bayas-UJED
Ígnea extrusiva		58.69	
	Andesita	1.19	
	Andesita-toba intermedia	0.02	
	Arenisca-toba acida	0.06	
	Basalto	2.70	
	Brecha volcánica básica	0.05	
	Dacita	0.01	
	Riodacita	0.05	
	Riolita	0.20	
	Riolita-toba ácida	50.62	
	Toba acida	3.36	100
	Toba básica	0.02	
	Toba intermedia	0.17	
Ígnea intrusiva	Volcanoclástico	0.23	
		1.28	
	Diorita	0.07	
	Granito	0.19	
	Granodiorita	1.01	
	Tonalita	0.01	

Fuente: Elaboración propia basada en datos geológicos (vectoriales), escala 1:250,000 elaborados por INEGI.

La figura 56 ilustra el sustrato geológico del bosque Las Bayas-UJED, donde el predominio de la roca ígnea extrusiva, del tipo toba ácida, abarca la superficie total del bosque Las Bayas-UJED.

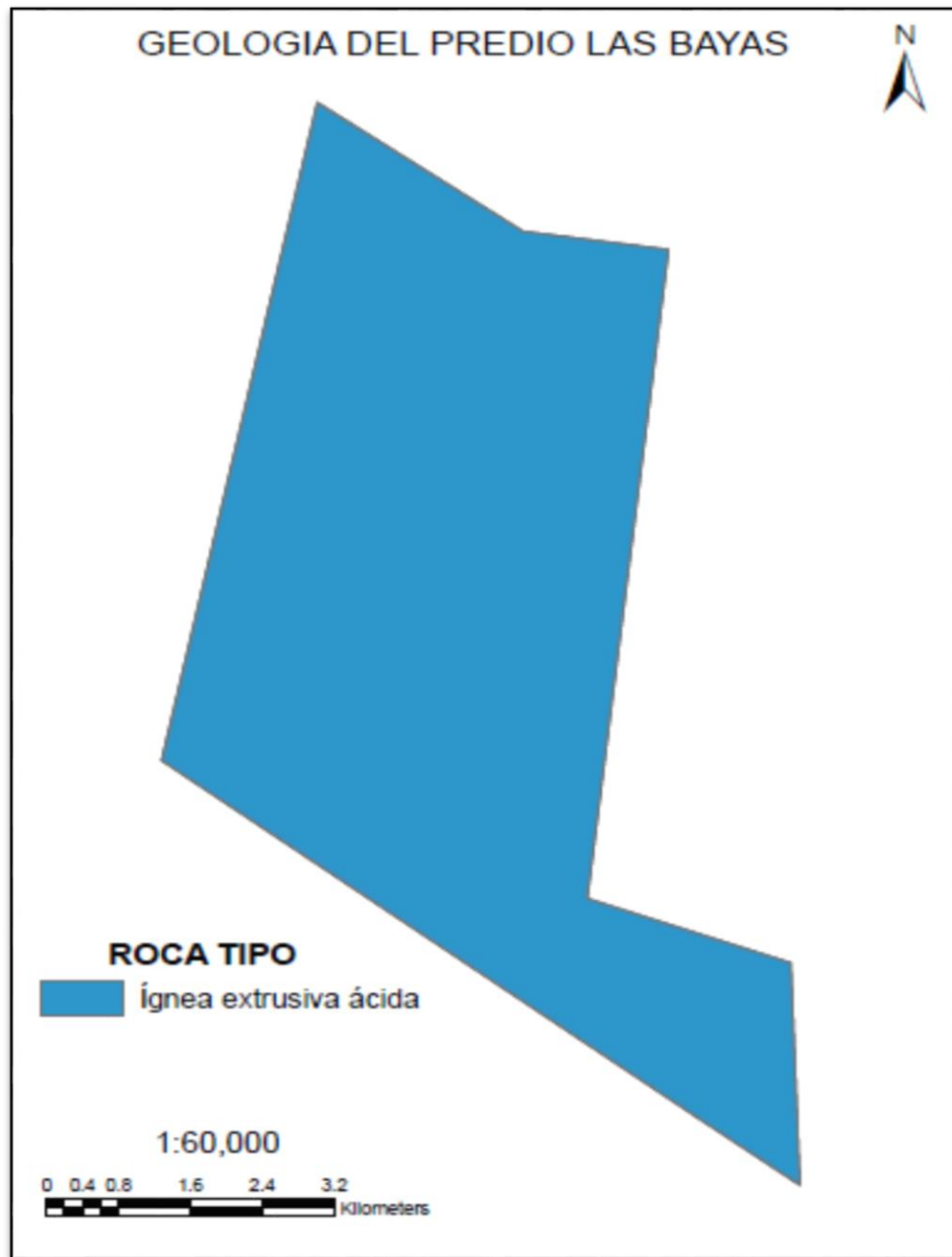


Figura 56. Sustrato geológico del bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

Por otro lado, con la información contenida en la Carta Edafológica de escala 1:250000 (inédita preliminar, INEGI, 1988), en el predio se localizan las siguientes unidades de suelo, según la clasificación de Unidades FAO/UNESCO en 1970, actualizado por el INEGI (1988). De acuerdo con la tabla 31, la mayor parte de la superficie del bosque "Las Bayas" la ocupan tres tipos de suelo: regosol (88%), cambisol (7%) en la parte oeste y, litosol (5%) que se distribuye en las algunas áreas centrales y del norte del predio.

Tabla 31

Tipos, asociaciones, características y porcentajes de los suelos, presentes en el bosque Las Bayas.

Clave	Tipo	Características	%
		Suelos derivados de rocas ígneas.	
		Se encuentran en las laderas de las sierras mexicanas	
R. Y/2	Regosol (Eútrico) asociado	acompañados con litosoles.	
Re Be	con Litosol y Cambisol	Son suelos de fertilidad moderada susceptibles a la	88%
I/2	Eútrico con textura media	erosión.	
		Su uso principal es el forestal y pecuario.	
		Se encuentra en pendientes entre 5 y 20%.	
		Son suelos delgados, con afloración de roca o tepetate.	
		Se localizan en las sierras mexicanas en laderas,	
Be	Litosol asociado con	barrancas y malpaís.	
Re/2	Regosol Eútrico de textura media	Pueden ser fértiles o infértiles, susceptibles a la erosión.	5%
		Su uso principal es el forestal.	
		En pendientes del 10 al 20% y en partes hasta más del 20%	
Be/2		Este tipo de suelo domina el cambisol al feozem y al regosol.	
Be		Siendo suelo joven poco desarrollado en varios tipos de	
Hh/2	Cambisol (Eútrico) asociado	climas y de vegetación, por la combinación que	
Be	con Litosol, Regosol Eútrico	presenta, posee una capa superficial oscura y suave, rica	7%
Y/2	Feozem Háplico de textura media.	en materia orgánica y nutriente.	
Be Re		Se encuentra en terrenos planos con poca pendiente, de	
Y/2		susceptibilidad variable a la erosión.	
		Se localizan en pendientes que van de 0 al 10 %.	

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016.

La figura 57 presenta la distribución física de los tipos de suelos en el predio Las Bayas. Predmina el regosol, junto al cambisol y litosol.

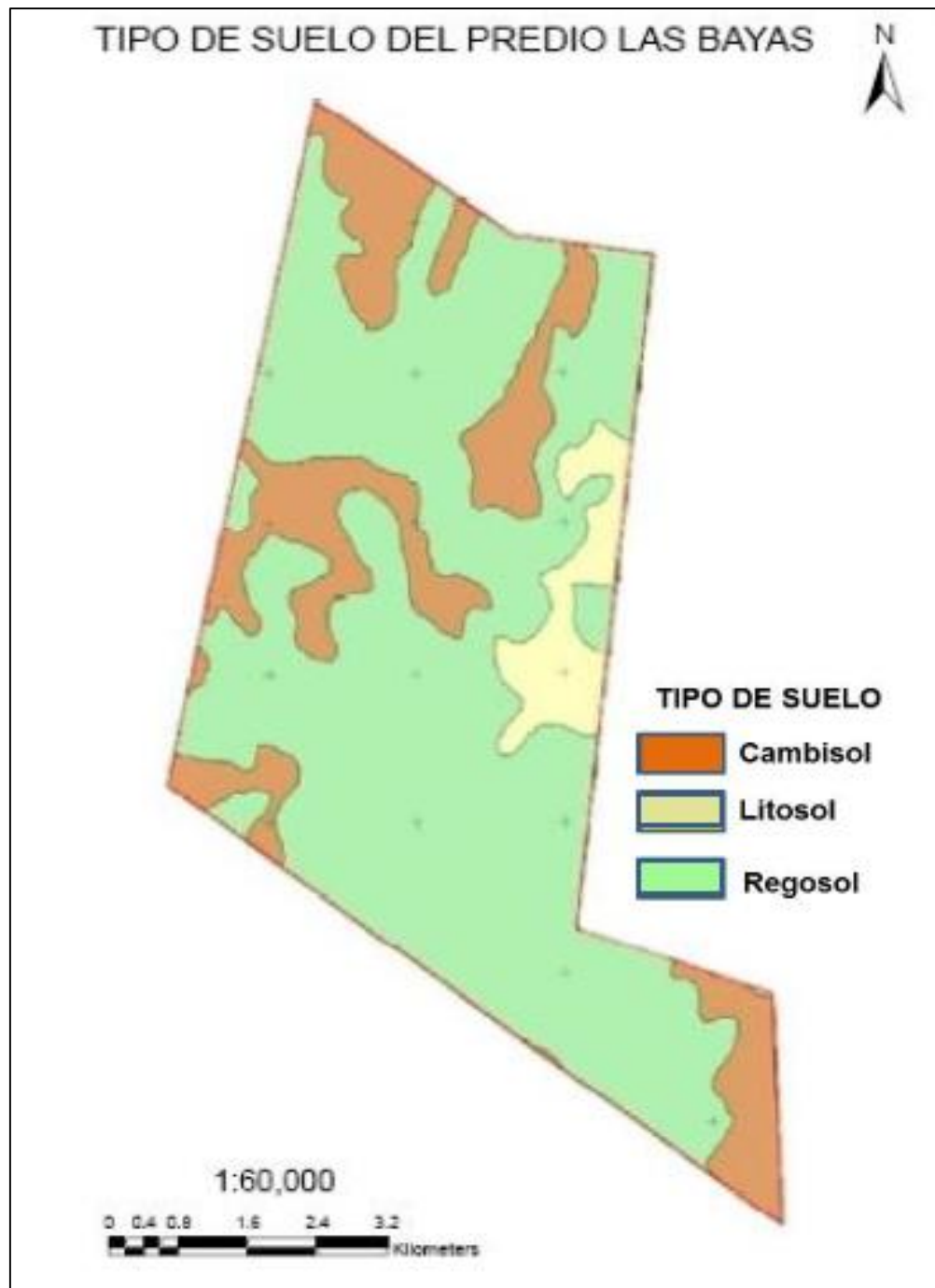


Figura 57. Distribución de los principales suelos en Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

Las clases texturales de suelo en Durango son de textura media, es decir, menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena y en menor proporción, gruesa y fina (INEGI, 2014b). Según Saucedo (2000), las características de los suelos en la parte alta, media y baja de los afluentes río el Pescado y Abrevadero de Las Bayas-UJED, son derivados de rocas ígneas, con profundidad media de 10 a 15 cm, color castaño claro con Ph que va de 5.8 a 6.5, consistencia moderadamente dura a dura, estructura de bloques angulares finos a granular, densidad aparente de 0.8 a 1.43 g/cm³, humedad de 13.67 a 81.80 % y con temperaturas de 15 a 20 °C, presentan un alto contenido de materia orgánica en diferentes grados de descomposición que va en un rango de 0.93% a 6.73%, en altitudes de 2 679 a 2 870 msnm con pendientes de 0.9 a 5.58 °.

Según los datos obtenidos en el Plan de Manejo Forestal 2007-2016, la clase textural predominante son limo-arenosa media que representa el 84% de la superficie del predio y limo arcillosa media, el 16 % de área. (figura 58).

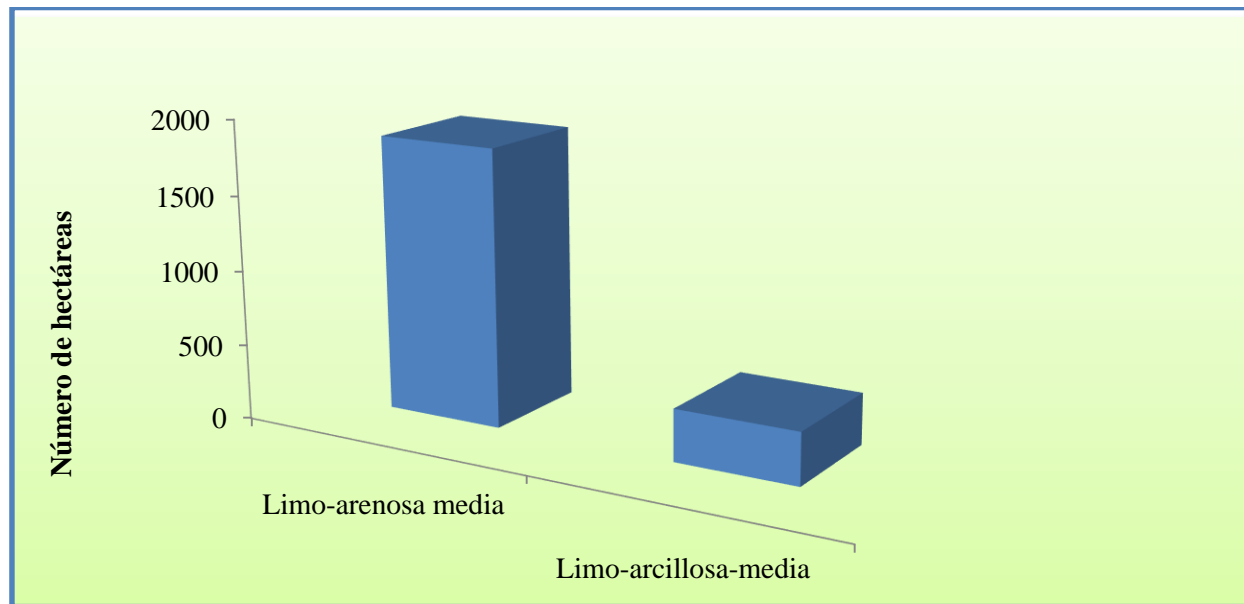


Figura 58. Clases de textura en superficie, bosque Las Bayas-UJED

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016.

Sin embargo, un trabajo de sistema de monitoreo del manejo forestal del Predio Las Bayas-UJED, realizado en 2012, ilustra las características generales del suelo encontradas en 7 sitios o parcelas experimentales, las cuales arrojan los siguientes resultados (tabla 32); donde los suelos presentan un grosor de materia orgánica de 4 cm y una profundidad de 30 cm su condición de textura es arenosa y con un PH de 4 a 5.

Tabla 32

Características del recurso suelo consideradas dentro de la propuesta de monitoreo silvícola y ambiental en el predio Las Bayas, P.N., Dgo.

Sitio	Erosión	Textura		Fertilidad								
	Grosor materia orgánica (cm)	Profundidad (cm)	Erosión	Arena %	Limo %	Arcilla %	PH	NO ₃ (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
1	4	0-30	0	75	9	16	4	149	22	188	638	788
2	4	0-30	0	67	11	22	4	148	26	450	1288	3625
3	4	0-30	0	65	13	22	5	152	7	313	263	875
4	6	0-30	0	77	7	18	4	128	10	350	288	1675
5	3	0-30	0	85	1	14	4	142	37	238	550	2788
6			0									
7	2	0-30	0	49	27	24	5	149	32	713	638	5750

Fuente: Elaboración propia basada en el Sistema del Monitoreo del Manejo Forestal del predio Las Bayas-UJED, 2012

Un gran problema es el deterioro del suelo. El tipo de erosión predominante en la zona de estudio es hídrico, provocado por hatos ganaderos que son introducidos al predio, sin permiso, por los predios circunvecinos y en la mayor proporción, porque predominan las laderas con pendientes de 20 al 40%. De acuerdo a la tabla 33 sobre el nivel de deterioro del suelo, la erosión no se manifiesta en estados avanzados de desarrollo. Un poco más de la mitad del predio presenta bajo grado de erosión. De acuerdo con la clasificación de la FAO, se encuentra en un deterioro incipiente a moderado (intensidad de 1–10%). Esto es debido a la existencia de una cobertura forestal, hojarasca y materia orgánica que favorecen, que no se presenten altos índices de deterioro (UJED, 2007).

Tabla 33

Nivel de deterioro, superficie y porcentaje, de erosión del suelo en Las Bayas-UJED.

Puntuación	Nivel de deterioro.	Superficie. (Has.)	Área. (%).
<8	Incipiente.	1355	61.59
8-16	Moderado.	675	30.68
>16	Drástico.	170	7.27

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016.

4.3. Clima.

Aunque existen diversas formas de clasificar el clima, uno de los sistemas más empleados en México es el Sistema de Clasificación Climática de Köppen, originalmente basado en la fisonomía de los grandes grupos de plantas superiores y modificado por García (1989), para adaptarlo a las condiciones del territorio mexicano. En concordancia con este sistema de clasificación, el estado de Durango expone variantes de los grupos de climas básicos: cálidos (A), templados (C) y secos (B). Los climas con mayor extensión en Durango son los secos, ya que abarcan el 54% del territorio, seguido por los templados con 42% de cubrimiento, y los de menor distribución son los cálidos que sólo cubren el 4% del territorio del estado.

Los factores de la topografía, la humedad, la temperatura y vientos, exposición y situación geográfica son determinantes para el tipo de clima del Bosque Las Bayas-UJED. Los cambios altitudinales o topográficos no son muy variables, presentándose en un 93% del área el clima Semifrío subhúmedo con lluvias de verano de los más húmedos C (E) (W2), el cual pertenece al subgrupo de climas semifríos, del grupo de los templados y solo un 7% el clima templado subhúmedo con lluvia de verano el más húmedo C (W2), que pertenece al subgrupo de los

templados. (Plan de Manejo Forestal del predio Las Bayas- UJED, 1999- 2007). Se observa, además, que las heladas se presentan desde noviembre, prolongándose hasta marzo, igualmente se presentan nevadas en forma irregular en los meses de diciembre a febrero.

La tabla 34 enseña la clasificación del grupo de climas templados y subgrupos en el estado de Durango, su superficie donde resalta un 7% de clima C (w2) templado subhúmedo con lluvia de verano el más húmedo y un 93% para el clima C (E) (w2) semifrío subhúmedo con lluvias de verano de los más húmedos.

Tabla 34

Clasificación del grupo de climas templados y subgrupos en el estado de Durango, México.

Climas	Descripción	% superficie estatal	% de superficie Bayas
Templados (C)			
Sub grupo A(C)	Semiárido	7.76%	
Sub grupo (C)	Templados	22.56%	
C(w0)	Templado subhúmedo con lluvia de verano el menos húmedo.		
C(w0)(w)	Templado subhúmedo con lluvia de verano el menos húmedo y con lluvia invernal menor del 5%		
C(w1)	Templado subhúmedo con lluvia de verano de humedad media.		
C(w1)(w)	Templado subhúmedo con lluvia de verano de humedad media y con lluvia invernal menor del 5%.		
C(w2)	<i>Templado subhúmedo con lluvia de verano el más húmedo.</i>		7 %

	Templado subhúmedo con lluvia de verano el	
C(w2)(x')	más húmedo y más del 10.2% de lluvia de verano y menos del 36% de lluvia de invierno.	
Subgrupo C(E)	Semifrío	11.3 %
C(E)(m)	Semifrío subhúmedo con lluvias abundantes en verano	
C(E)(w1)	Semifrío subhúmedo con lluvias de verano de humedad media.	
C(E)(w1)(w)	Semifrío subhúmedo con lluvias de verano de humedad media y con lluvia invernal menor de 5%	
C(E)(w2)	<i>Semifrío subhúmedo con lluvias de verano de los más húmedos.</i>	93 %
C(E)(w2)(x')	Semifrío subhúmedo con lluvias de verano de humedad media y con lluvia de verano mayor del 10.2% y menor del 36% de lluvia invernal.	

Fuente: Descripción de Diccionario de datos climáticos (INEGI, 2001) y estimación a partir del conjunto de datos climáticos vectoriales del mapa digital a escala 1:1 000 000, INEGI.

La temperatura de la atmosfera se debe a la radiación de energía solar, por lo que varía según el tiempo de insolación, la distancia de la tierra, el ángulo de incidencia de los rayos, la altitud y la transparencia de la atmosfera (SEMARNAT, 2014c). La tabla 35 ilustra los índices térmicos, que van desde los 10° hasta los 12° C, con una temperatura media anual de 11.4° C. Tan sólo cinco meses, se presenta el clima templado subhúmedo con lluvias en verano y los meses restantes, semifrío subhúmedo con lluvias en verano.

Tabla 35

Indicadores de elementos climáticos, en el bosque Bayas-UJED.

Grupo Climático	Temp. máxima °	Temp. media °	Temp. mínima °	Días de heladas	Periodo de lluvias (meses)	Vientos dominantes
Templados (C)	C	C	C			
Semifrío C(E)					Junio	
Semifrío					Julio	
subhúmedo con	18	12	-3	135	Agosto	SW
lluvias de verano					Septiembre	
.C(E) (W2)					Octubre	
Templados (C)						
Templado					Agosto	
subhúmedo con	18	15	12	98	Septiembre	W
lluvia de verano C						
(W2)						

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016.

La disminución de las isotermas (figura 59) ilustra temperaturas altas en el sur del predio y bajas en la parte norte. Esto se debe a la fuerte variación de los factores que influyen sobre el clima (altitud, latitud y relieve), por lo que estos elementos presentan variaciones complejas. El relieve con la presencia de rasgos morfológicos influye en el comportamiento de la distribución espacial; las sierras y cerros prominentes actúan como barrera a los vientos, mientras que los cañones, cañadas y llanuras influyen en su velocidad y dirección (SEMARNAT, 2014c).

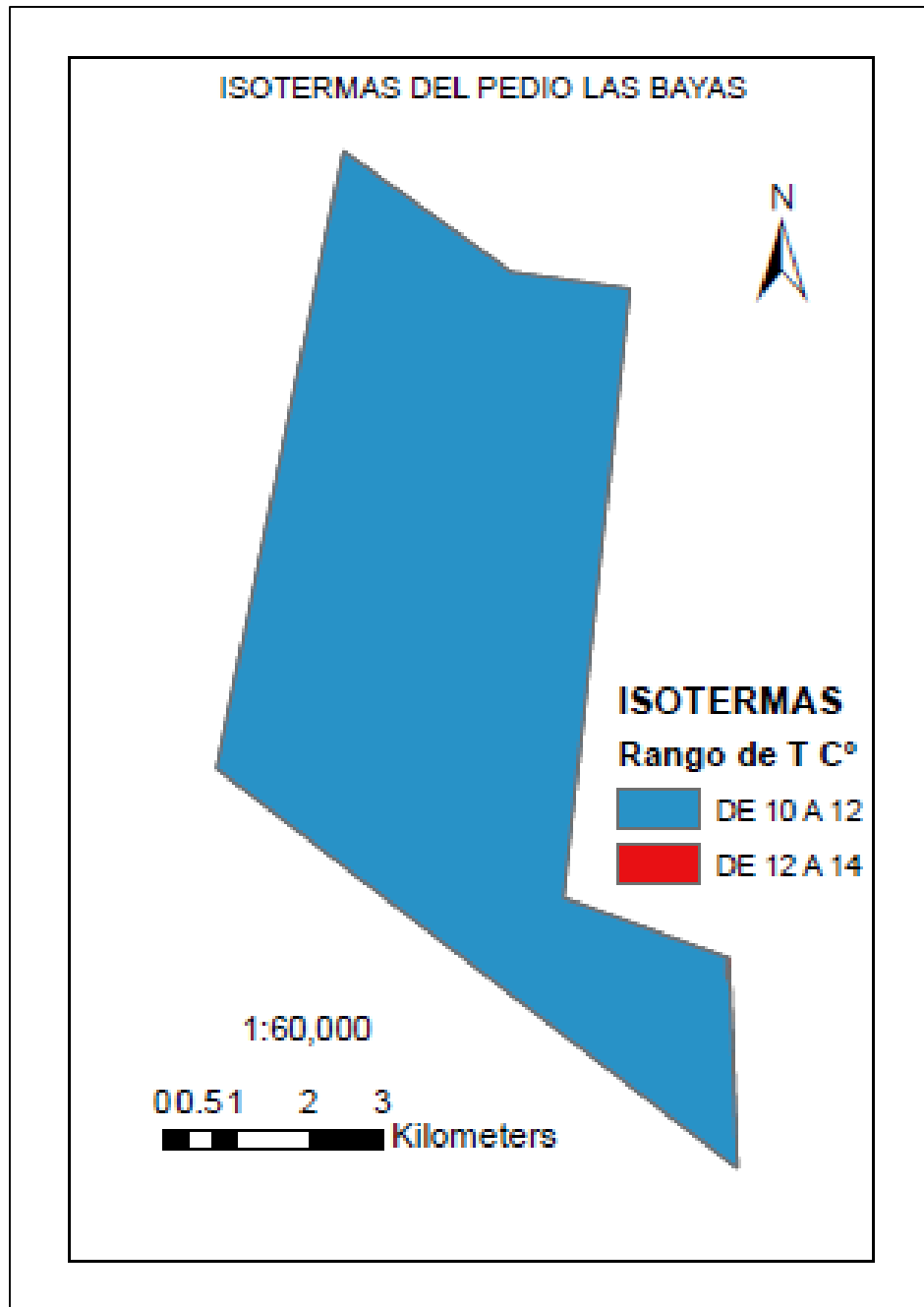


Figura 59. Distribución de isotermas en bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

La compleja topografía del terreno en Las Bayas-UJED, es uno de los principales factores de la variación de la temperatura media anual. En la figura 60 se aprecia la variabilidad térmica en las diferentes isolíneas que unen las diferentes temperaturas, de tal forma que la fuerte variación de altura sobre el nivel medio del mar, propicia que estas diferencias de temperatura debido a que a

mayor altitud menor temperatura. En la figura 60 se observan los dos tipos de subclimas semifrío C (E) semifrío subhúmedo con lluvias de verano C (E) (w2), destacando en 93% para la zona norte y templados (C) templado subhúmedo con lluvia de verano C (w2), con un 7% para la zona sureste.

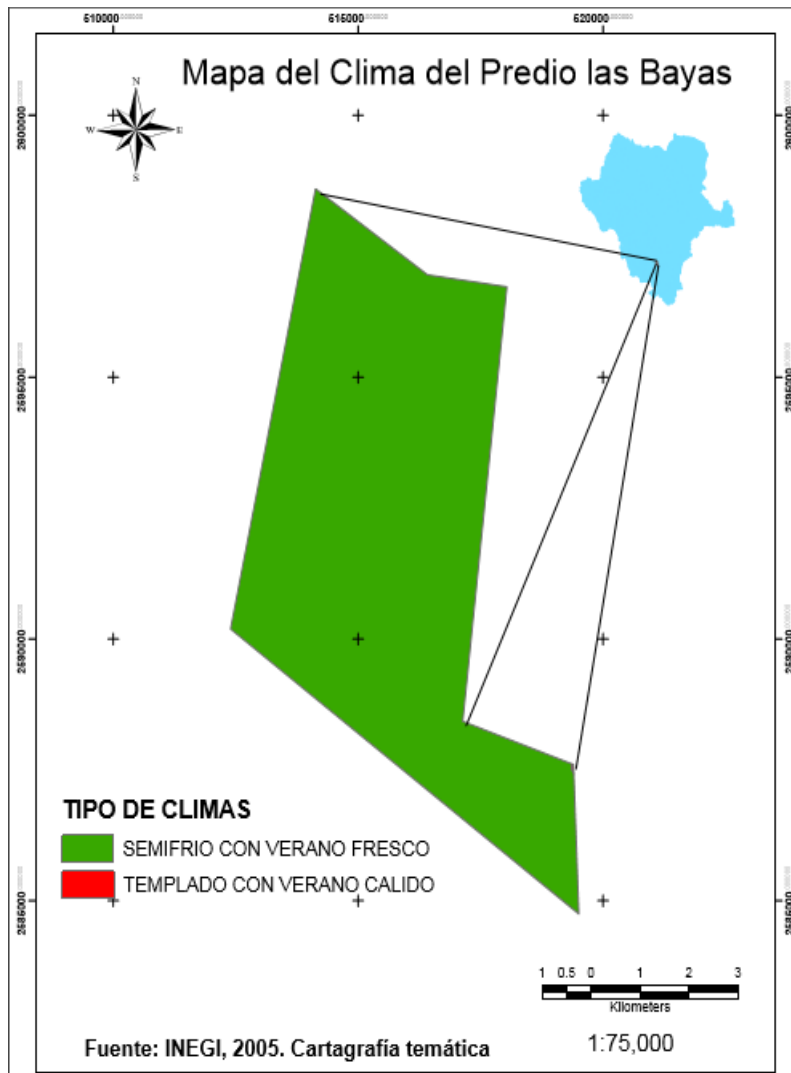


Figura 60. Distribución de los principales climas bosque Las Bayas-UJED.
Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

En referencia a la precipitación, la lluvia total anual en el estado de Durango, no se distribuye de manera homogénea. Las zonas con menor precipitación son en el noreste, y la que tiene más, en el

oeste y suroeste, en la región de cañones, cañadas y laderas de la vertiente oeste de la Sierra Madre Occidental.

La variación en la cantidad y distribución geográfica de la precipitación en el estado de Durango es influenciada por los siguientes factores:

1. Contenido de humedad de los vientos: la zona oeste y suroeste del estado es influenciada por los vientos húmedos que provienen del océano Pacífico y la parte este y noreste son influenciadas por los vientos secos del Desierto Chihuahuense.
2. Temperatura del aire y su capacidad para contener vapor de agua: en la parte húmeda del estado es la zona donde los vientos ascienden, se enfrían y la humedad se condensa formando las gotas de lluvia.
3. Barreras montañosas: la Sierra Madre Occidental, la cual se extiende a lo largo del estado, es una barrera montañosa que influye en los elementos climáticos como la precipitación, debido a que sus laderas de barlovento ocasionan el ascenso y enfriamiento de los vientos provenientes de la costa y descargan su humedad sin llegar a pasar las laderas de sotavento de la sierra y la parte este y noreste de Durango.
4. Distancia de los océanos: los vientos húmedos provenientes de la costa del Océano Pacífico al levantarse y enfriarse en las laderas de la Sierra Madre Occidental provocan la condensación ocasionando la lluvia (SEMARNAT, 2014c).

El régimen pluviométrico es variable en el transcurso del año. La época estival es el periodo de máximas lluvias, mientras son escasas en el invierno, aunque en ocasiones se presenta la precipitación en forma de agua-nieve. El periodo seco corresponde en los meses de febrero a mayo. Los promedios mensuales de precipitación en la estación meteorológica más cercana que es la del Salto Pueblo Nuevo, se han registrado promedios (2015) de 278.0 milímetros para el mes de junio,

y 5.0 milímetros en el mes de abril, la más baja (INEGI, 2016). La variación interanual de la precipitación total anual se comporta de manera diferente en el territorio estatal y en el Predio Las Bayas-UJED de los meses de junio a octubre y en los meses fríos de invierno se presentan agua nieve.

La figura 61 indica los rangos de precipitación en bosque Las Bayas-UJED, en donde en la mayor parte del predio se establecen rangos de precipitación de 1000 a 1100 mm por año, mientras que el rango de 900 a 1000 representa solo una proporción pequeña un 7% correspondiente al tipo de clima.

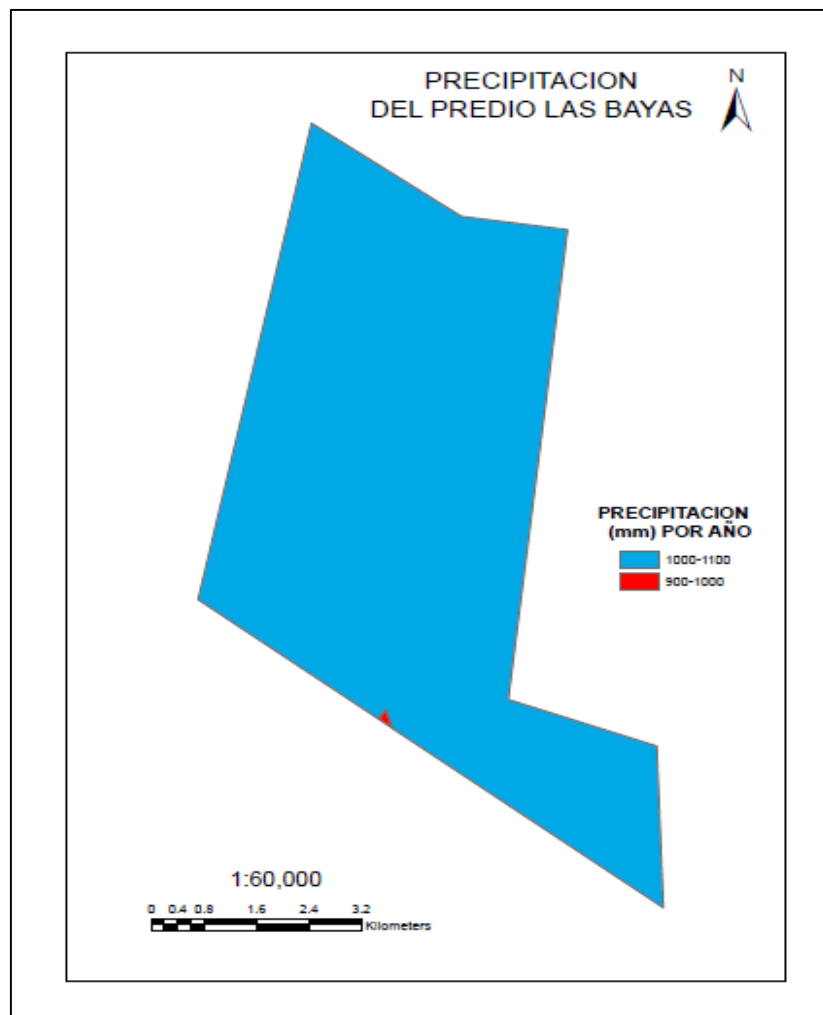


Figura 61. Rangos de precipitación en bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

Para una mejor ilustración y comprensión (figura 62) aparecen las isoyetas, las cuales son más exactas que el cálculo de precipitación media. Las isoyetas de la cuenca permiten conocer con mayor exactitud las variables que participan en el balance hídrico y determinar los usos del agua, en cuanto a déficit o excedencia, lo que permitirá establecer las recomendaciones para el uso correcto del agua. El mayor balance hídrico se encuentra en la parte norte-centro del predio.

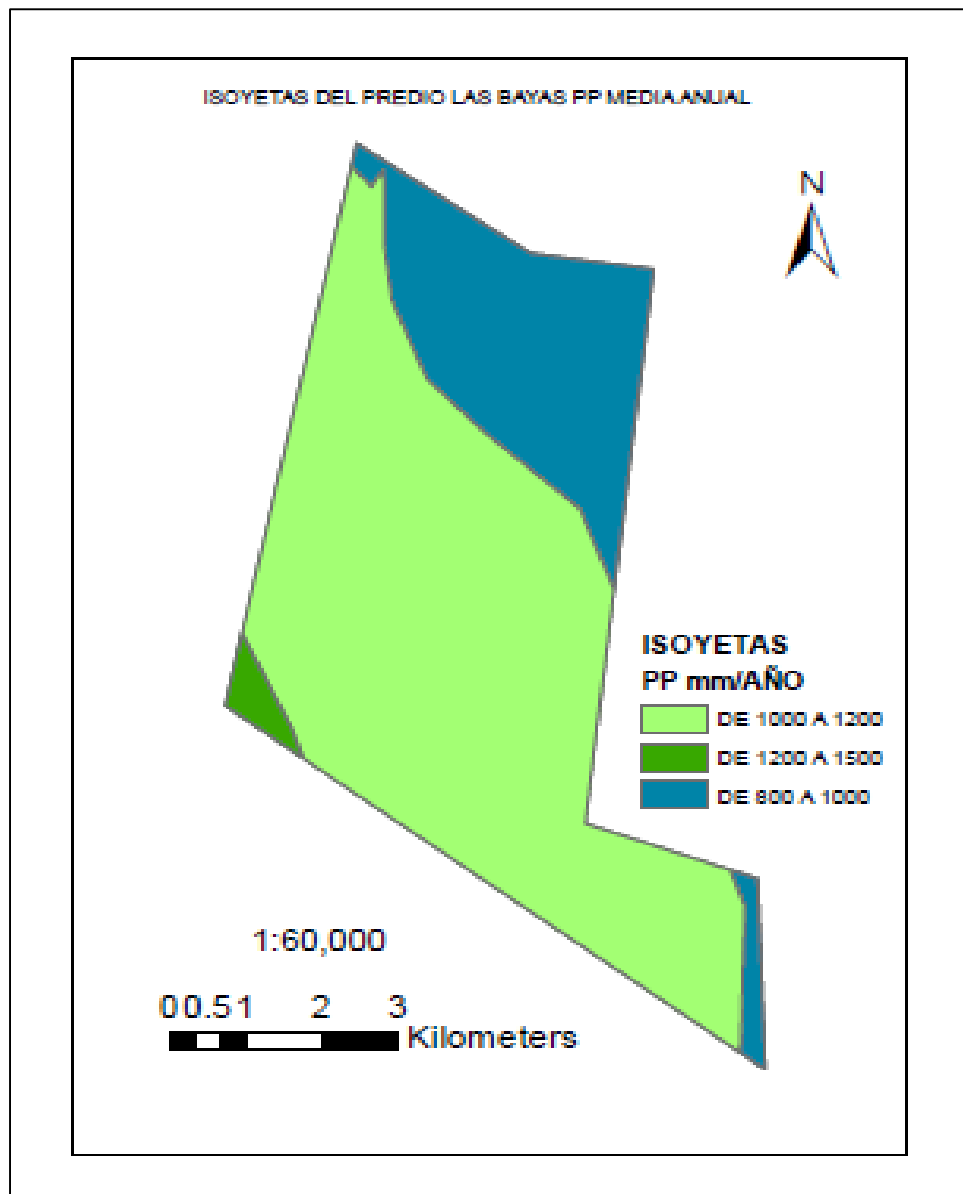


Figura 62. Isoyetas en el bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

4.4. Hidrología.

En el bosque Las Bayas-UJED, se cuenta con un sistema de cuencas exorreicas, su particularidad es drenar sus aguas al mar o al océano (Cotler, 2010). En la tabla 36 se muestra la clasificación hidráulica de la cuenca a la que pertenece el predio. Forma parte de la Región Hidrológica No. 11 denominada Río Presidio - Río San Pedro, en la cuenca "A" conocida como Río San Pedro, en las subcuencas (Ak) Río Lajas (70%), (Ab-51) Río Taxicaringa (20%), (Al) Río Tunal (8%) y (Bb) Milpillás (2%). Además, se determinó que el predio forma parte de 7 micro cuencas, las cuales fluyen sus aguas al Río Mezquital, Río Tunal, y Río Lajas.

Tabla 36

Regiones hidrológicas y sistema de cuencas, más representativas, en el bosque Las Bayas-UJED.

RH y Cuenca	Subcuencas	Micro Cuenca	Nombre	Superficies (km ²)
11 ^a	Ab	RHAb51	Taxicaringa	1,572
11 ^a	Ai	RHAi09	Las Bayas	4,189
11 ^a	Ak	RHAk01	Abrevadero	10,271
11 ^a	Ak	RHAk02	El Matachín	0.629
11 ^a	Ak	RHAk03	La Carbonera	21,386

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas (2007).

La superficie del bosque Las Bayas-UJED se sitúa geográficamente en la vertiente del Océano Pacífico. El 100% del área forma una de las partes altas de la cuenca del Río San Pedro, en sus afluentes Río Mezquital, Río Tunal y Río Las Lajas. La figura 60 muestra el flujo hídrico del predio. Éste es drenado en parte de la Sierra Madre Occidental, predominando los escurrimientos con dirección Norte-Sur encausando el agua por los ríos: Lajas y Taxicaringa, se une corriente abajo con el Río Mezquital, desembocando sus aguas en la vertiente del Pacífico en los estados de Nayarit y Sinaloa, los cuales cuentan con infraestructura necesaria para controlar los caudales de ambos ríos con fines agrícolas y recreativos.

La distribución espacial de los escurrimientos adopta el modelo dendrítico, compuesto por escurrimientos efímeros, intermitentes y perennes, aunque la mayoría de las submicrocuencas tienen cauces que conducen agua durante todo el año. La forma de los cauces generalmente es de “U” y en algunos lugares forma cañadas de difícil acceso.

En el bosque Las Bayas-UJED, el cauce de mayor altitud se origina en el cerro “La Grulla”, formado por el arroyo “Los Alisos” y el arroyo Santa Susana, los cuales desemboca en el Río Taxicaringa. También se origina el arroyo “Abrevaderos” al cual se unen los arroyos “Culebras”, “Tacotillo”, y “Pelillos”, para formar el río Chico. Ambos ríos reciben aportes de varias corrientes entre las que destacan los arroyos “Agua Caliente”, “Papeles”, “Santa Rita”, “Los Órganos”, y “Piedras Azules” para salir del Predio como una corriente de cuarto orden, perenne y torrencial en época estival. En el extremo norte el 10.9% del predio vierte sus aguas hacia la cuenca del Río Tunal “Ai”, codificada con la clave RHAI09 (Plan de Manejo Forestal Las Bayas, 2007-2016).

La figura 63 revela las principales corrientes de agua que permiten el flujo hídrico y en la mayoría de los casos son intermitentes durante todo el año, al interior del predio las bayas-UJED.

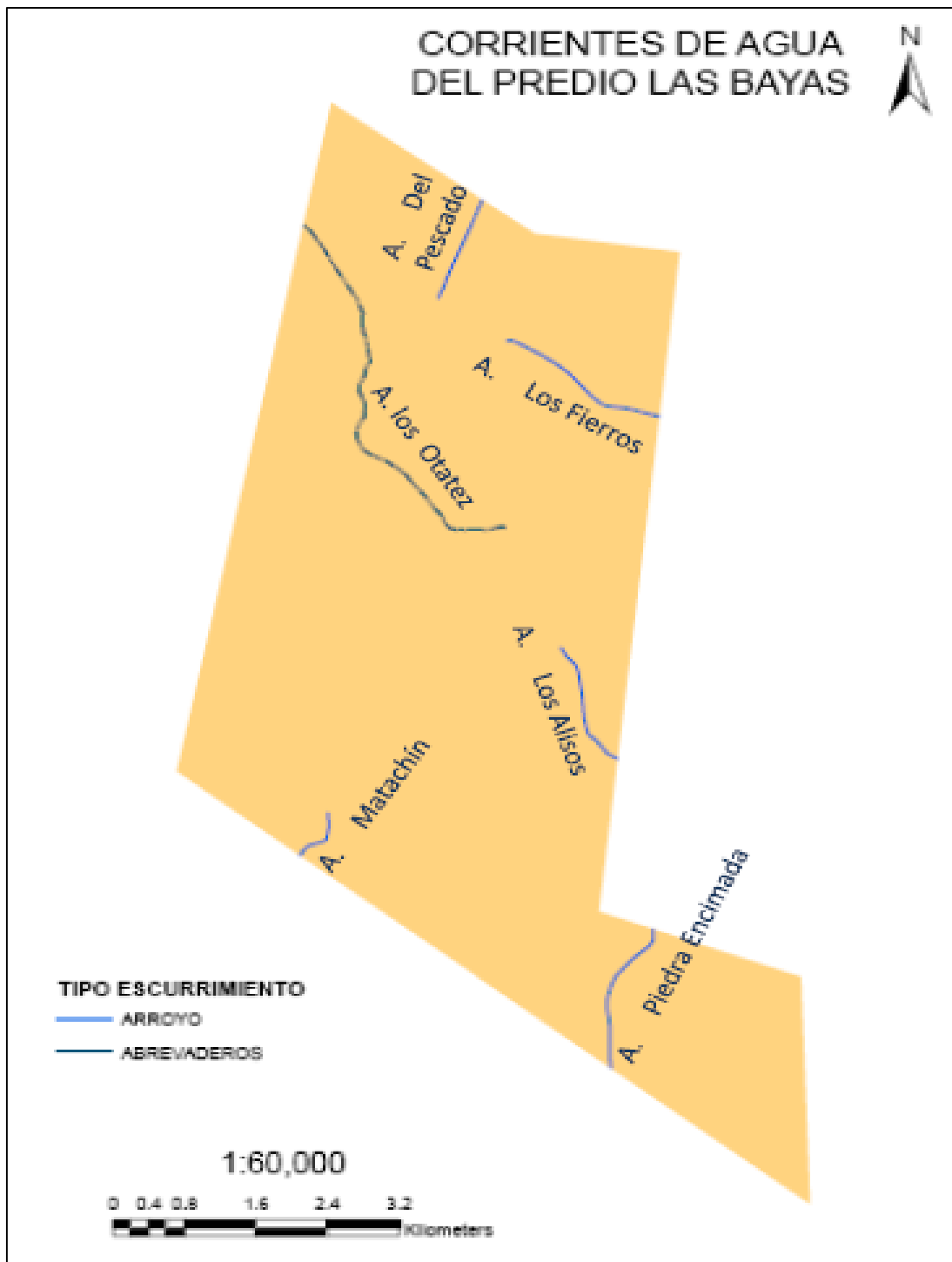


Figura 63. Corrientes de agua que permiten el flujo hídrico, en el bosque Las Bayas-UJED.
Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

La figura 64 ilustra las 7 microcuencas dentro de la zona limítrofe del Bosque, destacando la microcuenca La Carbonera como la de mayor extensión, con una superficie de 21,386 km² de

superficie, abarca el centro y sur del predio. En segundo lugar, la microcuenca El Abrevadero, con una superficie de 10,271 km² y la microcuenca Las Bayas con 4,189 km. Las micro cuencas Taxicaringa y El Matachín son las de menor superficie, contando con 0.69 km² y 1.572 km². Sin embargo, forman parte de las cuencas de mayor representatividad y se localizan en las zonas de mayor altitud, del área de estudio.

Las cuencas hidrográficas provén múltiples servicios ecosistemicos hídricos para la sociedad como la regulación hidrológica, producción y calidad del agua. Actualmente, existen políticas internacionales de gestión integrada del agua, con enfoque en cuenca sustentados en los cuatro principios de Dublín (1992), lineamientos para promover incentivos económicos y mecanismos de mercado para motivar el ahorro y uso eficiente del recurso hídrico y promover su protección y recuperación (Guerrero et al, 2006). Por tanto, es un desafío para la gestión de cuencas, como unidad de gestión territorial e integral del recurso hídrico, favorecer el aprovisionamiento de agua y otros servicios ecosistemicos, ya que el agua es un recurso renovable, pero sus patrones cambian con el espacio y el tiempo, todos los terrenos de la cuenca fluvial están conectados por el agua, la contabilidad del agua aporta una visión completa de los recursos hídricos, su suministro y de cómo se relacionan con las demandas sociales y el uso real. Sin embargo, el agua es considerada un recurso finito y vulnerable esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente (FAO, 2013).

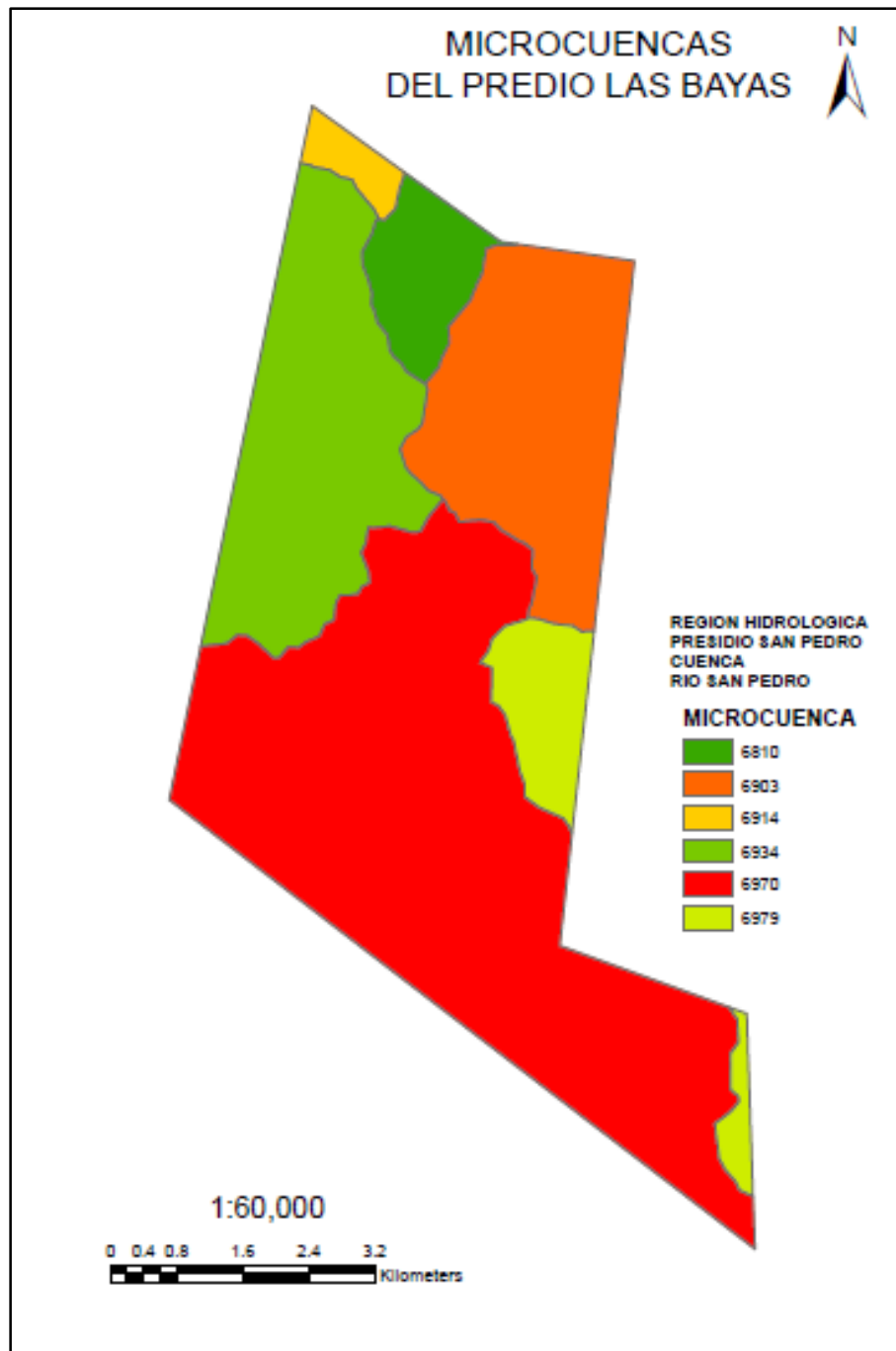


Figura 64. Micro cuencas del bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

Los índices higrológicos integran un conjunto de indicadores del comportamiento de la cuenca y constituyen una herramienta valiosa para el administrador de recursos naturales, en la cuantificación de los efectos del manejo forestal sobre el medio. En el sentido de extracción de

recursos forestales maderables se deben conocer la importancia del impacto y las modificaciones, que estas extracciones hacen en el medio ambiente, sobre todo el efecto en las partes altas de las cuencas ya que se constituyen como zonas de recarga hídrica. Los bosques captan la precipitación considerada como la entrada de agua al ecosistema forestal y se desarrollan importantes efectos hidrológicos como infiltración donde se recarga el acuífero y reducción de escorrentía, la parte aérea de los árboles y la vegetación forestal reduce el impacto (energía cinética) de las gotas de lluvia minimizando la erosión del suelo por salpicadura y reduciendo la desintegración de las partículas del suelo. La cubierta forestal viva o muerta en contacto con el suelo favorece la retención superficial de agua permitiendo la formación de una capa protectora de suelo que contribuye a evitar la erosión. Ha quedado comprobado que la eliminación parcial o total de la cubierta forestal acelera el caudal de descarga y aumenta el riesgo de inundación en la temporada de lluvias y reducir el flujo pluvial e incluso secarse en época de estiaje, por tanto, se ha sobreestimado la importancia de la función reguladora de los flujos hídricos de la cubierta forestal (Calder, Hofer, Vermont & Warren, 2007).

Los principales índices hidrológicos, de mayor importancia en el manejo de cuencas:

Área de drenaje: es la proyección ortogonal de los límites de la cuenca, enmarcados por el parteaguas y su red de drenaje; es el transporte gravitacional, de agua, sedimento o contaminantes.

Cálculo de escurrimientos: el escurrimiento es el agua, de precipitación, que circula sobre o debajo de la superficie terrestre; en nuestra área de estudio, se calcula solamente el escurrimiento superficial en corrientes, es decir la cantidad de agua, que aporta el predio hacia las cuencas regionales; este parámetro se expresa por medio del gasto hidrológico y se calcula mediante la ecuación: (Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007).

$$Q = C * A * P$$

Dónde:

Q= gasto hidrológico (m^3).

C=Coeficiente de escurrimiento (0.5).

A=Área de bosque Las Bayas-UJED (Km^2).

P=Precipitación media anual (mm).

Con la utilización de la ecuación anterior y sustituyendo los valores del bosque Las Bayas-UJED, se contemplan los siguientes valores de la tabla 37 donde se ilustra el gasto hidrológico que aportan las cuencas de nuestra área de estudio, destacando, la alta cantidad de las micro cuencas RHAK01 con 5,905.82 m^3 y la micro cuenca RHAK03 con 10,693.0 m^3 , respectivamente.

Tabla 37

Cálculo de índices higrológicos de cuencas hidrológicas, en el bosque Las Bayas-UJED.

Microcuenca	Área/ Km^2	Textura	Pendiente	Vegetación	C	P (mm)	Q (miles m^3)
RHAb51	1,572	Media	20	Bosque	0.5	1050	825.3
RHAi09	4,189	Media	24	Bosque	0.5	1050	2,408.67
RHAK01	10,271	Media	30	Bosque	0.5	1150	5,905.82
RHAK02	0.692	Media	26	Bosque	0.5	1175	369.53
RHAK03	21,386	Media	40	Bosque	0.5	1000	10,693.00

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016.

En esta zona de estudio se constituyen áreas de gran importancia hidrológica debido a su gran aptitud de aporte hídrico, una gran capacidad de infiltración y sus efectos derivados de la recarga de acuíferos en el ecosistema.

En áreas con pendientes de 50% y superiores, de las micro cuencas RHAK01 y RHAK03, existen corrientes pluviales perenes y fracciones de vegetación menos alteradas que permiten la

conservación de la biodiversidad propia y porciones de bosque con la mejor calidad biológica. Por otra parte, estas superficies benefician núcleos poblacionales de partes bajas de la micro cuenca como son Cebollas y San Manuel, evitando la erosión del suelo, regulando el régimen hidrológico, disminuyendo riesgos de inundación, manteniendo y asegurando un flujo continuo de agua de buena calidad para el consumo humano y las actividades productivas.

4.5. Formaciones vegetales

En base al sistema de clasificación propuesto por Rezedosky (1978), la flora de Durango identificada actualmente contempla 4,450 especies de plantas vasculares 1,123 géneros y 83 familias, mientras algunos autores (González et al. 1991 (2007,2012); González & Galván, 1992) afirman que cerca de 1,100 (25% registradas para la entidad) especies de plantas silvestres del estado de Durango, son utilizadas por el hombre con fines diversos.

Dos de las actividades de mayor importancia económica, como son la ganadería y la industria forestal se basan en el aprovechamiento de las plantas silvestres. Dentro de las especies maderables se encuentran el género *Pinus* con 20 especies registradas para Durango y en menor proporción especies del género *Quercus* (García y González, 2003).

Las especies de gramíneas nativas, importantes para la ganadería, son mayormente el género *Bouteloua* sp. Otras especies forrajeras son los nopales (*Opuntia spp.*), el chamizo (*Atriplex canescens* (Pursh) Nutt) y arbustos palatables de diversas familias botánicas.

Dentro de las especies de flora vascular de importancia cultural para Durango, utilizadas para el autoconsumo de diversos fines y en baja escala comercial: hay 650 medicinales, 274 comestibles, 130 ornamentales y 97 de otros usos domésticos (artesanías, herramientas, sustitutos de jabón, construcción rustica y setos vivos).

Dentro de las especies vegetales de importancia ecológica para el estado, existen abundantes y dominantes en diferentes asociaciones, son consideradas por los servicios ambientales que brindan como: retenedoras de suelo, fitorremediación, captura de carbono, alimento y hospedaje de fauna y otras especies vegetales (SEMARNAT, 2014c). Sin embargo, aquí solo se señalan las principales endémicas para Durango, existentes en Las Bayas-UJED y consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Las asociaciones vegetales existentes en el bosque Las Bayas-UJED, se presenta en base a una clasificación muy general, sin seguir una base florística determinada, atendiendo a las condiciones climáticas del área de estudio. La vegetación predominante es el bosque de pino encontrándose además otras hojosas en menor proporción. Las especies forestales del género *Pinus*, en orden de importancia se presentan en la tabla 38 destacando, *Pinus durangensis* Mtz, como especie endémica del estado de Durango y conjuntamente con *el Pinus teocote schl. et. Cham* son las dos especies de mayor importancia (Márquez, et al, 1999), además, García y González (2003) afirman que se encuentran dentro de las más apreciadas por la calidad de su madera.

Tabla 38

Cálculo de índices higrológicos de cuencas hidrológicas, en el bosque Las Bayas-UJED.

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Pinus cooperi ornelasi/mtz.</i>	Pino
<i>Pinus cooperii blancoe</i>	Pino
<i>Pinus teocote schl. et. cham.</i>	Pino negro
<i>Pinus durangensis/mtz.</i>	Pino alazán
<i>Pinus engelmannii carr.</i>	Pino real
<i>Pinus leiophylla schl. et.</i>	Pino negro
<i>Pinus lumholtzii Rob. et. fern.</i>	Pino triste
<i>Pinus ayacahuite brachiptera shaw</i>	Pinabete

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas (2014).

Por otro lado, algunas especies de coníferas tales *Pseudotsuga menziesii* (Pinabete), *Abies religiosa* (Oyamel), *Juniperus deppeana* (Tascate) y *Cupressus arizónica* (Cipres). Éstas se desarrollan bajo condiciones ecológicas y específicas, generalmente en microclimas próximos a los arroyos y áreas de fuerte pendiente y humedad, creando medios propicios para el hábitat de fauna silvestre. Algunas de las especies de coníferas mencionadas son valoradas como recursos escasos, por lo que desde hace tiempo algunos subrodiales con géneros de *Abies* y *Cupressus* han sido considerados como reserva ecológica, razón por la cual no se han aplicado ningún tratamiento silvícola en ellos. En combinación con el bosque Pino-Encino y localizadas en forma más dispersa se encuentran otras frondosas, representadas por el aile o aliso (*Alnus spp*), madroño (*Arbutus spp*), álamo (*Populus spp*). En la figura 65 se muestra el tipo de vegetación y uso de suelo en el área. El estrato inferior está constituido por la manzanilla (*Arctostaphylos pungens*) y plantas herbáceas y pastizales como el zacate cola de zorra (*Alopecurus protensis*), zacate navajita (*Bouteloua gracilis*), Agrostis (*Agrostis stolonifera*), zacate banderilla (*Bouteloua curtipendula*) cultivo perene y de excelente valor forrajero, avena loca (*Avena fatua*) los cuales no tienen usos comerciales. Los pastizales cultivados e inducidos son representativos y se ubican en las partes planas, sin embargo, mediante el proceso natural de re-incorporación de la materia orgánica la mayor parte del forraje que se produce anualmente se pierde su uso, solo se emplea en menor escala, para animales de carga, principalmente ganado equino, que usan los encargados de cuidar el bosque y algunas cabezas de ganado vacuno, alimentados principalmente con avena (UJED, 2007-2016).

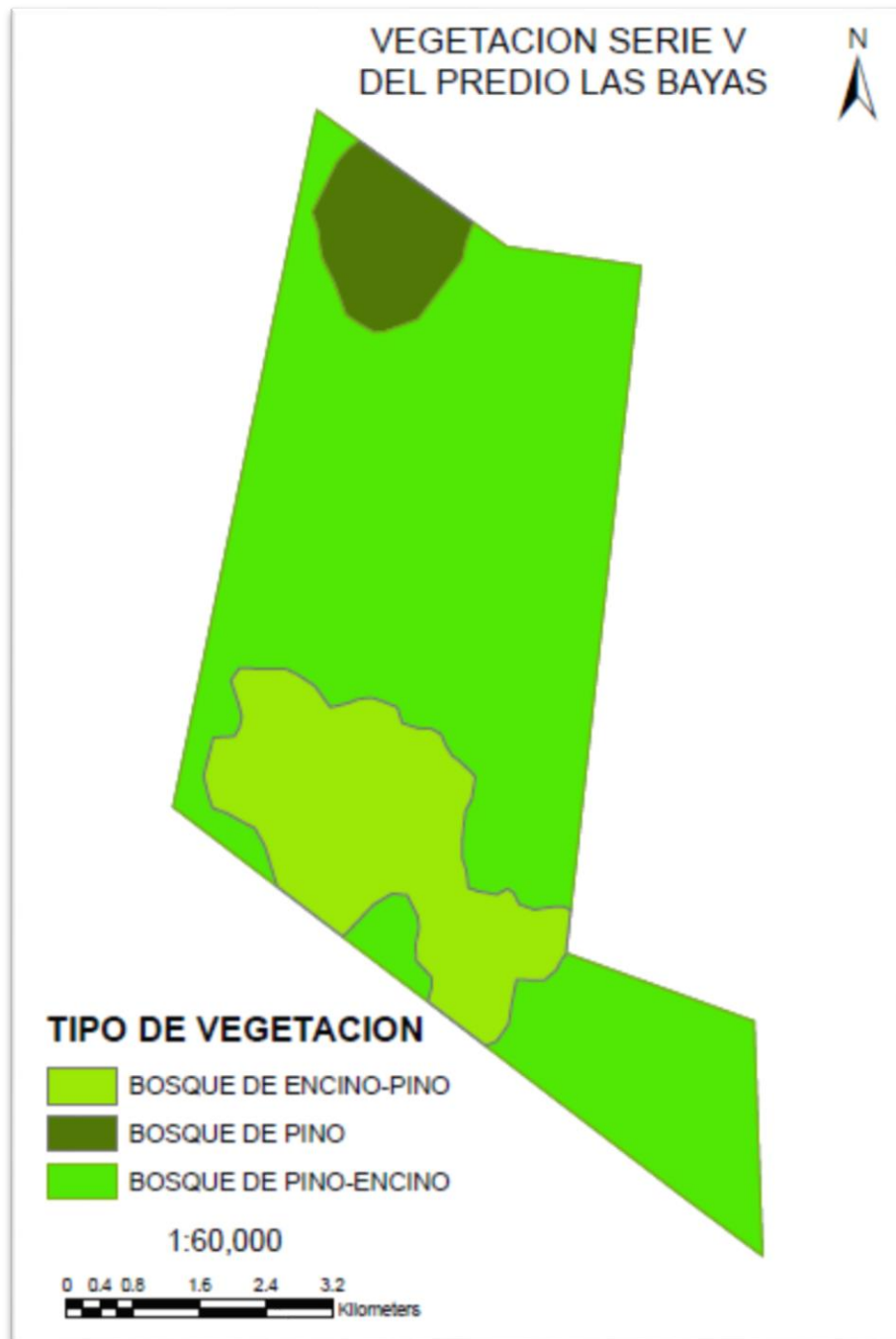


Figura 65. Vegetación del bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

La figura 65, ilustra los tipos de ecosistemas, en cuanto a bosques de coníferas y bosques mixtos de coníferas mezclados con frondosas. En la parte norte, se observa un área pura de bosque de

coníferas, muy reducida, mientras que la mayor parte cuenta con bosque mezclado entre coníferas y frondosas.

En los ecosistemas forestales existen importantes grupos de plantas y animales, que son parte del ecosistema y asociados con los árboles, de valor comercial reconocido o maderables. Aportan bienes y servicios, productos alimenticios, medicinales, productos para construcción, retención de agua, secuestro de carbono, extracción de materias primas y principales activos o simplemente refugio y albergue de otras especies (De la Peña, 2001). Otra apreciación importante es que constituye una gran variedad de recursos biológicos, como frutas, semillas, nueces, aceites, especias, resinas, gomas, plantas medicinales, quedando excluida la madera rolliza industrial y la madera para energía (Tapia y Reyes, 2008).

Entre las especies más importantes, de plantas silvestres de importancia cultural, que existen en el bosque "Las Bayas" se señalan en la tabla 39, los empleados como autoconsumo en forma de té, medicinas y alimentos a nivel familiar de manera local por los monteros (personas que cuidan el bosque) y sus familias; así mismo como alimento de la fauna. No existe interés comercial ni científico por lo que se desconoce su superficie de producción y cantidad colectada.

Tabla 39

Plantas silvestres de importancia cultural, en el bosque Las Bayas-UJED.

Nombre Científico	Nombre Común	Usos
<i>Acrostaphylos pungens</i>	Manzanilla	Fruto para ganado, ornamental, doméstico y medicinal.
<i>Fragaria mexicana schldl</i>	Fresa silvestre	Comestible
<i>Tagetes lucida cav.</i>	Yerbaníz	Té, medicinal, comestible
<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	Té
<i>Gnaphalium spp.</i>	Gordolobo	Medicinal

<i>Chenopodium graveolens</i>	Hepazote de Zorrillo	Medicinal
<i>Artemisa ludoviciana Nutt</i>	Istafiate	Medicinal
<i>Ceanothus buxifolius</i>	Huazapol	Medicinal
<i>Ligusticum porteri</i>	Hierba del Marrano	Medicinal
<i>Fungi spp.</i>	Hongos	Comestible
<i>Helianthemum golomeratum</i>	Hierba de la gallina	Medicinal y doméstico.
<i>Cupressus lucitanica</i>	Cedro	Medicinal. ornamental y doméstico.
<i>Juniperus deppeana</i>	Tascate	Medicinal. ornamental y doméstico.
<i>Agave spp</i>	Magüey	Medicinal. ornamental, doméstico y comestible

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016 & González et al. (1991).

Desde el punto de vista económico, el aprovechamiento de estas especies es bajo. Sin embargo, pertenecen al sotobosque y su conservación y mantenimiento son de importancia para los bosques. Así mismo, desempeñan un papel ecológico muy importante en los ecosistemas que prevalecen dentro de las zonas arboladas, dentro de sus múltiples funciones y aportes a la salud y alimentación. Su función primordial, es de fijar nitrógeno al suelo, vivir en simbiosis y protección de suelo (UJED, 2007).

Hay que resaltar los trabajos de investigación de identificación de hongos, en los que se identificaron 14 especies de las cuales 9 son nuevas especies de hongos tremeloides. Desde 1993, no se elaboraba una revisión de hongos tremeloides y con esta investigación se aumentaron a 83 especies conocidas en México (Raymundo, et al, 2012).

En el área de estudio se han desarrollado proyectos de investigación y de manejo de poblaciones en vida libre, por lo que se han llevado a cabo descripciones de la vegetación florística, misma que componen el paisaje del bosque Las Bayas-UJED y son parte vital del ecosistema.

En la tabla 40 se ilustra la amplia gama de vegetación florística del bosque Las Bayas-UJED, por familia, género, especie, nombre común y endemismo; se localizaron 31 familias, 56 géneros y 56 especies, de las cuales ninguna está incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Tabla 40

Listado de vegetación florística, en el bosque Las Bayas-UJED.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2001	EN-DEMIS-MO
AGAVACEAE	<i>Agave</i>	<i>schidigera</i>	Maguey	NI	ND
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus</i>	<i>hibridus</i>	Quintonil	NI	ND
AMARYLLIDACEAE	<i>Sprekellia</i>	<i>Formosissima</i>	Pata de gallo	NI	ND
	<i>Asplenium</i>	<i>monanthes</i>	Helecho	NI	ND
	<i>Asplenium</i>	<i>palmeri</i>	Helecho	NI	ND
	<i>Alloispermum</i>	<i>scabrum</i>	Calea	NI	ND
	<i>Aster</i>	<i>subulatus</i>	Escobillo	NI	ND
	<i>Bidens</i>	<i>aurea</i>	Aceitilla	NI	ND
	<i>Brickellia</i>	<i>Veronicaefolia</i>	Hierba dorada	NI	ND
	<i>Cirsium</i>	<i>durangense</i>	Cardo	NI	ND
ASPLENIACEAE	<i>Conyza</i>	<i>confusa</i>	Cola de caballo	NI	ND
	<i>Conyza</i>	<i>Coronopifolia</i>	Rastrojera	NI	ND
	<i>Cosmos</i>	<i>parviflorus</i>	Mirasol enano	NI	ND
	<i>Dahlia</i>	<i>coccinea.</i>	Dalia roja	NI	ND
	<i>Erigeron</i>	<i>griseus</i>	Rosita blanca	NI	ND
	<i>Eupatorium</i>	<i>thyrsiflorum</i>	Aromito	NI	ND
	<i>Galinsoga</i>	<i>parviflora</i>	Estrellita	NI	ND
	<i>Gnaphalium</i>	<i>conoideum</i>	Gordolobo	NI	ND

	<i>Heterosperma</i>	<i>pinnatum</i>	Jarilla, aceitilla	NI	ND
	<i>Senecio</i>	<i>albolutescens.</i>	Manzanilla	NI	ND
	<i>Senecio</i>	<i>Cardiophyllus</i>	Jarilla	NI	ND
	<i>Senecio</i>	<i>toluccanus</i>	Jarilla	NI	ND
	<i>Stevia</i>	<i>nepetifolia</i>	Hierba dulce	NI	ND
	<i>Stevia</i>	<i>serrata</i>	Anicillo	NI	ND
	<i>Taraxacum</i>	<i>officinale</i>	Diente de león	NI	ND
	<i>Viguiera</i>	<i>cordifolia</i>	Capitaneja	NI	ND
	<i>Viguiera</i>	<i>longifolia</i>	Chamizo	NI	ND
	<i>Xanthocephalu</i> <i>m</i>	<i>Benthamianu</i> <i>m</i>	Pegajosa	NI	ND
BETULACEAE	<i>Alnus</i>	<i>acuminata</i>	Alnus	NI	ND
CACTACEAE	<i>Echinocereus</i>	<i>polyacanthus</i>	Biznaga	NI	ND
	<i>Mammillaria</i>	<i>senilis</i>	Viejito	A	ND
CAMPANULACEAE	<i>Lobelia</i>	<i>fenestralis</i>	Cola de zorra	NI	ND
	<i>Lobelia</i>	<i>sinaloae</i>	Flor de María	NI	ND
COMMELINACEAE	<i>Commelina</i>	<i>coelestis</i>	Hierba del pollo	NI	ND
	<i>Commelina</i>	<i>erecta</i>	Espuelitas	NI	ND
	<i>Commelina</i>	<i>tuberosa</i>	Hierba del pollo	NI	ND
CONVOLVULACEAE	<i>Evolvulus</i>	<i>postratus</i>	Ojo de víbora	NI	ND
	<i>Ipomoea</i>	<i>madrensis</i>	Cresta de gallo	NI	ND
CRUCIFERAE	<i>Lepidium</i>	<i>virginicum</i>	Lentejilla	NI	ND
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus</i>	<i>lusitanica</i>	Cedro blanco	Pr	ND

	<i>Juniperus</i>	<i>deppeana</i>	Táscate	NI	ND
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i>	<i>esculentus</i>	Coquillo	NI	ND
	<i>Cyperus</i>	<i>fendlerianus</i>	Coquito	NI	ND
	<i>Cyperus</i>	<i>seslerioides</i>	Tulillo	NI	ND
ERICACEAE	<i>Arbutus</i>	<i>glandulosa</i>	Madroño	NI	ND
	<i>Arbutus</i>	<i>tessellata</i>	Madroño	NI	ND
	<i>Arbutus</i>	<i>xalapensis</i>	Madroño	NI	ND
	<i>Arctostaphylos</i>	<i>pungens</i>	Manzanita	NI	ND
FABACEAE	<i>Cologania</i>	<i>angustifolia</i>	Cologania	NI	ND
	<i>Crotalaria</i>	<i>rotundifolia</i>	Cascabelillo	NI	ND
	<i>Lupinus</i>	<i>montanus</i>	Garbancillo	NI	ND
	<i>Trifolium</i>	<i>amabile</i>	Trébol	NI	ND
	<i>Quercus</i>	<i>grisea</i>	Encino	NI	ND
	<i>Quercus</i>	<i>eduardii</i>	Encino	NI	ND
	<i>Quercus</i>	<i>obtusata</i>	Encino	NI	ND
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	<i>Coccolobifolia</i>	Encino	NI	ND
	<i>Quercus</i>	<i>sideroxyla</i>	Encino	NI	ND
	<i>Quercus</i>	<i>durifolia</i>	Encino	NI	ND
	<i>Quercus</i>	<i>rugosa</i>	Encino	NI	ND
	<i>Quercus</i>	<i>striatula</i>	Encinilla	NI	ND
GERANIACEAE	<i>Geranium</i>	<i>seemannii</i>	Geranio	NI	ND
	<i>Geranium</i>	<i>trolliifolium</i>	Geranio	NI	ND
JUNCACEAE	<i>Juncus</i>	<i>acuminatus</i>	Tule	NI	ND
	<i>Juncus</i>	<i>tenuis</i>	Tulillo	NI	ND
LABIATAE	<i>Salvia</i>	<i>elegans</i>	Salvia roja	NI	ND
	<i>Salvia</i>	<i>Lavanduloides</i>	Cantueso	NI	ND
LILIACEAE	<i>Allium</i>	<i>glandulosum</i>	Cebollín	NI	ND
	<i>Calochortus</i>	<i>purpureus</i>	Ayatito	NI	ND
OXALIDACEAE	<i>Oxalis</i>	<i>albicans</i>	Agrito	NI	ND
	<i>Oxalis</i>	<i>decaphylla</i>	Agrito	NI	ND
	<i>Pinus</i>	<i>durangensis</i>	Pino	NI	ND
PINACEAE	<i>Pinus</i>	<i>cooperi</i>	Pino	NI	ND
	<i>Pinus</i>	<i>leiophylla</i>	Pino prieto	NI	ND

	<i>Pinus</i>	<i>teocote</i>	Pino real	NI	ND
	<i>Pinus</i>	<i>engelmannii</i>	Pino	NI	ND
	<i>Pinus</i>	<i>ayacahuite</i>	Pino	NI	ND
	<i>Pseudotsuga</i>	<i>menziesii</i>	Cahuite	NI	ND
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	<i>hirtella</i>	Lanten	NI	ND
	<i>Plantago</i>	<i>linearis</i>	Triguillo	NI	ND
POACEAE	<i>Agrostis</i>	<i>hyemalis</i>	Zacate curvo	NI	ND
	<i>Aristida</i>	<i>schiedeana</i>	Tres barbas	NI	ND
	<i>Bromus</i>	<i>anomalus</i>	Bromo	NI	ND
	<i>Bromus</i>	<i>carinatus</i>	Bromo	NI	ND
	<i>Eragrostis</i>	<i>intermedia</i>	Zacate amor	NI	ND
	<i>Festuca</i>	<i>pringlei</i>	Festuca	NI	ND
	<i>Lycurus</i>	<i>phleoides</i>	Lobero	NI	ND
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>emersleyi</i>	Cambray	NI	ND
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>rigida</i>	Liendrilla	NI	ND
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>vaginata</i>	Pelillo	NI	ND
	<i>Panicum</i>	<i>bulbosum</i>	Zacate bulboso	NI	ND
	<i>Piptochaetium</i>	<i>fimbriatum</i>	Triguillo	NI	ND
	<i>Poa</i>	<i>annua</i>	Poa	NI	ND
PORTULACACEAE	<i>Portulaca</i>	<i>oleracea</i>	Verdolaga	NI	ND
RHAMNACEAE	<i>Ceanothus</i>	<i>buxifolius</i>	Junco	NI	ND
ROSACEAE	<i>Fragaria</i>	<i>mexicana</i>	Fresa silvestre	NI	ND
	<i>Rubus</i>	<i>pumilus</i>	Frambuesa	NI	ND
RUBIACEAE	<i>Crusea</i>	<i>diversifolia</i>		NI	ND
	<i>Galium</i>	<i>mexicanum</i>	Pegarropa	NI	ND
SCROPHULARIACEAE	<i>Buchnera</i>	<i>obliqua</i>	Cabalsichib e	NI	ND
E	<i>Penstemon</i>	<i>roseus</i>	Jarritos	NI	ND
SOLANACEAE	<i>Solanum</i>	<i>fendleri</i>	Papa silvestre	NI	ND

UMBELLIFERAE	<i>Eryngium</i>	<i>globosum</i>	Hierba del sapo	NI	ND
	<i>Eryngium</i>	<i>Heterophyllum</i>	Mosquitos	NI	ND
		<i>m</i>			
VERBENACEAE	<i>Verbena</i>	<i>canescens</i>	Verbena	NI	ND
	<i>Verbena</i>	<i>gracilis</i>	Verbena	NI	ND

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016 & SEMARNAT, 2014c.

Nota: NI: No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001, ND: Información no disponible, E: Probablemente extinta en el medio silvestre, P: en peligro de extinción, A: Amenazada, Pr: Sujeta a protección especial, *Los nombres científicos que no contienen el nombre común es porque no fue encontrado en la literatura especializada, ni es conocido por algún nombre común por investigadores o pobladores del área (UJED, 2007).

La diversidad faunística es considerada un recurso natural renovable básico. Esta es parte fundamental de la riqueza y diversidad de los ecosistemas y forma parte del patrimonio natural y cultural de cada región. La fauna mastozoológica del estado de Durango, México, representa el 19.5% del total de la fauna mexicana, las aves el 32.4% y la herpetofauna el 19.37 % de las especies registradas para el país. La mastofauna la constituyen taxonómicamente 19 familias, 62 géneros y 118 especies (SEMARNAT, 2014c). En la siguiente tabla 41 se presenta las especies faunísticas existentes en el bosque Las Bayas-UJED, en categoría NI: No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y con información no disponible, para la misma norma.

Tabla 41

Especies faunísticas mamíferos existentes en el bosque Las Bayas-UJED.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común	Categoría/protección	Endemismo
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>	Tlacuache	NI	ND
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Choeronycteris</i>	<i>Mexicana</i>	Murciélago trompudo	A	ND
VESPERTILIONIDAE	<i>Myotis</i>	<i>auriculus</i>	Miotis orejudo	NI	ND

			Myotis		
	<i>Myotis</i>	<i>lucifugus</i>	norteameric ano	NI	ND
	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote	NI	ND
CANIDAE	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargen teus</i>	Zorra gris	NI	ND
	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache	NI	ND
PROCYONIDAE	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>	Cacomixtle	NI	ND
	<i>Nasua</i>	<i>nasua</i>	Tejón	NI	ND
	<i>Linx</i>	<i>rufus</i>	Gato montés	NI	ND
FELIDAE	<i>Puma</i>	<i>concolor</i>	Puma	NI	ND
	<i>Mephitis</i>	<i>macroura</i>	Zorrillo rayado	NI	ND
	<i>Conepatus</i>	<i>mesoleucos</i>	Zorrillo espalda blanca	NI	ND
	<i>Mustela</i>	<i>frenata</i>	Comadreja	NI	ND
CERVIDAE	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	Venado cola blanca	NI	ND
TAYASSUIDAE	<i>Pecari</i>	<i>tajacu</i>	Jabalí de collar	NI	ND
	<i>Sciurus</i>	<i>nayaritensis</i>	Ardilla rojiza	NI	ND
SCIURIDAE	<i>Spermophilu s</i>	<i>variegatus</i>	Ardillón piedrero	NI	ND
	<i>Tamias</i>	<i>dorsalis</i>	Chichimoco	NI	ND
GEOMYDAE	<i>Thomomys</i>	<i>umbrinus</i>	Tuza	NI	ND
	<i>Reithrodonto mys</i>	<i>megalotis</i>	Ratón	NI	ND
MURIDAE	<i>Neotoma</i>	<i>mexicana</i>	Rata	NI	ND

	<i>Neotoma</i>	<i>albigula</i>	Rata		ND
	<i>Peromyscus</i>	<i>boylii</i>	Ratón zarcero	NI	ND
	<i>Peromyscus</i>	<i>gratus</i>	Ratón piñonero	NI	ND
	<i>Peromyscus</i>	<i>difficilis</i>	Ratón		ND
	<i>Peromyscus</i>	<i>truei</i>	Ratón	NI	ND
LEPORIDAE	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo	NI	ND

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2014 y SEMARNAT, 2014c.

Nota: NI: No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001, ND: Información no disponible, de acuerdo a las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2001, E: Probablemente extinta en el medio silvestre, P: en peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.

Las aves es un grupo de vertebrados representados en el estado de Durango por 14 familias dentro de las cuales existen 53 géneros y 72 especies. La familia más representativa es la Trochilidae con 13 géneros, representada por los colibríes; las familias Phasianidae y Tytonnidae son las menos representativas con un solo género cada una, en este grupo se representan algunos ejemplares de gallinas y búhos (SEMARNAT, 2014c).

La importancia de las aves, sus interacciones ecológicas como la polinización, capacidad insectívora, dispersión y depredación de semillas, conjuntamente con su valor económico, en actividades de caza, comercio de mascotas y la observación por aficionados, son aspectos ampliamente reconocidos por la sociedad. Ante la palpable ausencia de programas relativos a la conservación e investigación, por parte de las instituciones oficiales mexicanas, la sociedad, mediante asociaciones civiles, grupos de ecologistas y organizaciones no gubernamentales, han tomado ese papel, preparando inventarios y evaluando poblaciones, así como instrumentando acciones de manejo y seguimiento, de las condiciones del hábitat y de las poblaciones, de avifauna

y fauna silvestre; por ello actualmente la información en cuanto a antecedentes e información sistemática, es muy dispersa y escasa (Berlanga, 2001).

En el área de estudio se ilustra (tabla 42) una amplia gama de avifauna, compuesta por 25 géneros, 54 familias y 54 especies; reconociéndose una sola especie endémica, el Trogon orejón.

Tabla 42

Especies de avifauna existentes en el bosque Las Bayas-UJED.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común	Categoría protección	Endemismo
CATHARTIDAE	<i>Coragyps</i>	<i>Atratus</i>	Zopilote cabeza negra	NI	ND
	<i>Cathartes</i>	<i>Aura</i>	Aura común	NI	ND
	<i>Buteo</i>	<i>Jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	NI	ND
FALCONIDAE	<i>Buteo</i>	<i>Albonotatus</i>	Aguililla aura	NI	ND
	<i>Falco</i>	<i>Sparverius</i>	Gavilán	NI	ND
ODONTOPHORIDAE	<i>Cyrtonix</i>	<i>Montezumae</i>	Codorniz pinta	Pr	ND
MELEAGRIDIDAE	<i>Meleagris</i>	<i>Gallopavo</i>	Guajolote silvestre	Pr	ND
	<i>Columba</i>	<i>Fasciata</i>	Paloma ocotera	NI	ND
COLUMBIDAE	<i>Zenaida</i>	<i>Macroura</i>	Paloma huilota	NI	ND
	<i>Columba</i>	<i>Fasciata</i>	Paloma ocotera	NI	ND
	<i>Zenaida</i>	<i>Macroura</i>	Huilota	NI	ND

	<i>Bubo</i>	<i>Virginianus</i>	Búho carnudo	NI	ND
STRIGIDAE	<i>Otus</i>	<i>Trichopsis</i>	Búho serrano	NI	ND
	<i>Otus</i>	<i>Asio</i>	gritón Tecolotito	Pr	ND
CAPRIMULGIDAE	<i>Caprimulgus</i>	<i>Vociferus</i>	Tapacaminos	NI	ND
APODIDAE	<i>Aeronautes</i>	<i>Saxatalis</i>	Vencejo	NI	ND
	<i>Selasphorus</i>	<i>Platycercus</i>	Colibrí	NI	ND
TROCHILIDAE	<i>Hylocharis</i>	<i>Leucotis</i>	Colibrí orejas	NI	ND
	<i>Trogon</i>	<i>Mexicanus</i>	blancas Coa	NI	ND
TROGONIDAE	<i>Euptilotis</i>	<i>Neoxenus</i>	Trogon orejón	A	Endémica
	<i>Melanerpes</i>	<i>Formicivorus</i>	Carpintero bellotero	NI	ND
PICIDAE	<i>Melanerpes</i>	<i>Aurifrons</i>	Cheque	NI	ND
	<i>Picoides</i>	<i>Villosus</i>	Carpintero ocotero	NI	ND
	<i>Sphyrapicus</i>	<i>Varius</i>	Chupasavia	NI	ND
	<i>Sayornis</i>	<i>Nigricans</i>	Papamoscas	NI	ND
	<i>Tyrannus</i>	<i>Vociferans</i>	Chilero madrugador	NI	ND
TYRANNIDAE	<i>Myiarchus</i>	<i>Cinereascens</i>	Copetón cenizo	NI	ND
	<i>Contopus</i>	<i>Sordidulus</i>	Tengofrío	NI	ND
	<i>Empidonax</i>	<i>Affinis</i>	Mosquerito pinero	NI	ND
HIRUNDINIDAE	<i>Hirundo</i>	<i>Rustica</i>	Golondrina común	NI	ND

CORVIDAE	<i>Hirundo</i>	<i>Pyrrhonota</i>	Golondrina roquera	NI	ND
	<i>Corvus</i>	<i>Corax</i>	Cuervo	NI	ND
	<i>Cyanocitta</i>	<i>Stelleri</i>	Chivo, urraca	NI	ND
			copetona		
TANGARINAE	<i>Aphelocoma</i>	<i>Ultramarina</i>	Chara mexicana	NI	ND
	<i>Parus</i>	<i>Sclateri</i>	Mascarita mexicana	NI	ND
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes</i>	<i>Aedon</i>	Saltaparedes	NI	ND
TURDIDAE	<i>Turdus</i>	<i>Migratorius</i>	Primavera	NI	ND
	<i>Myadestes</i>	<i>Townsendi</i>	Jilguero norteño	NI	ND
	<i>Sialia</i>	<i>Curricoides</i>	Azulejo pálido	NI	ND
LANIIDAE	<i>Lanius</i>	<i>Ludovicianus</i>	Verdugo	NI	ND
VIREONIDAE	<i>Vireo</i>	<i>Huttoni</i>	Vireo pardillo	NI	ND
PARULIDAE	<i>Vermivora</i>	<i>Celata</i>	Verdin gusanero	NI	ND
FRINGILLIDAE	<i>Dendroica</i>	<i>Petechia</i>	Verdin amarillo	NI	ND
ICTERIDAE	<i>Carpodacus</i>	<i>Mexicanus</i>	Pinzón mexicano	NI	ND
	<i>Molothrus</i>	<i>Aeneus</i>	Tordo	NI	ND
	<i>Euphagus</i>	<i>Cyanocephalus</i>	Tordo ojo amarillo	NI	ND
	<i>Sturnella</i>	<i>Magna</i>	Tortilla con chile	NI	ND

	<i>Sturnella</i>	<i>Neglecta</i>	Pradero occidental		
THRAUPIDAE	<i>Piranga</i>	<i>Ludoviciana</i>	Piranga cabecirroja	NI	ND
FRINGILLIDAE	<i>Carpodacus</i>	<i>Cassini</i>	Gorrión	NI	ND
	<i>Spizella</i>	<i>Passerina</i>	Chimbuto	NI	ND
EMBERIZIDAE	<i>Junco</i>	<i>Phaeonotus</i>	Ojito de lumbre	NI	ND
	<i>Pipilo</i>	<i>Fuscus</i>	Toqui pinto	NI	ND

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas (2014) y SEMARNAT, 2014c.

Nota: NI: No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001. ND: Información no disponible. De acuerdo a las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2001: E: Probablemente extinta en el medio silvestre. P: en peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.

Los anfibios y reptiles son un grupo importante dentro del ecosistema, ya que forman parte de la cadena alimenticia. Es decir, sirven de alimento a otros vertebrados e invertebrados, controlan las poblaciones de insectos e invertebrados, que pueden convertirse en plaga. La biomasa que este grupo aporta a la cadena alimenticia es alta y contribuye en el mantenimiento de las relaciones funcionales del ecosistema. Los anfibios es un grupo económicamente importante, dado que abarca varios sectores productivos, desde la industria de la cosmetología, medicina y la peletería, donde su piel se usa para elaboración de billeteras, cintos, zapatos, bolsas y otros artículos (Calderón, 2011).

La importante cantidad de anfibios y reptiles, que existen en el bosque Las Bayas-UJED, que comprende 7 familias, 12 géneros y 12 familias (tabla 43).

Tabla 43

Especies de fauna: anfibios y reptiles, existentes en el bosque Las Bayas-UJED.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Nombre común	Categoría protección	Endemismo
SCAPHIOPODIDAE	<i>Scaphiophu</i> <i>s</i>	<i>Couchi</i>	Sapo de espuelas	NI	ND
BUFONIDAE	<i>Bufo</i>	<i>Microscaphu</i> <i>s</i>	Sapo del suroeste	NI	ND
	<i>Bufo</i>	<i>Occidentalis</i>	Sapo de pino	NI	ND
HYLIDAE	<i>Hyla</i>	<i>Arenicolor</i>	Ranita de cañón	NI	ND
	<i>Hyla</i>	<i>Eximia</i>	Ranita de montaña	NI	ND
RANIDAE	<i>Rana</i>	<i>Pipiens</i>	Rana leopardo	NI	ND
PHRYNOSOMATIDAE	<i>Phrynosoma</i>	<i>Douglassii</i>	Camaleón	NI	ND
E	<i>Sceloporus</i>	<i>Poinsettia</i>	Lagartija espinosa	NI	ND
COLUBRIDAE	<i>Diadophis</i>	<i>Punctatus</i>	Culebra de collar	NI	ND
	<i>Nerodia</i>	<i>Rufipunctatus</i>	Culebra de agua	NI	ND
VIPERIDAE	<i>Crotalus</i>	<i>Molossus</i>	Víbora de cascabel	Pr	ND
	<i>Crotalus</i>	<i>Viridis</i>	Víbora de cascabel	Pr	ND

Fuente: Elaboración propia basada en el Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas 2007-2016 & SEMARNAT, 2014c.

NI: No incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001. ND: Información no disponible. De acuerdo a las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2001: E: Probablemente extinta en el medio silvestre. P: en peligro de extinción. A: Amenazada. Pr: Sujeta a protección especial.

4.5.1. Estudios sobre diversidad y estructura arbórea

A nivel estatal existe poco interés por la diversidad y estructura arbórea como le ocurre a algunos sectores de la sociedad por la baja valoración y comprensión económica de la biodiversidad. Por ello, se dispone de insuficiente conocimiento de la flora y la fauna presentes en diversos ecosistemas del estado (SENARNAT, 2004).

Acevedo (2006) sostiene que la biodiversidad puede ser medida, mediante el simple conteo de todas las variedades de un conjunto de especies o por ponderación de cada una de ellas en base a su abundancia relativa, y que los sistemas biológicos operan en una escala de tiempo de horas días. Por ello, el empleo de índices instantáneos es condición acertada; mientras que Krebs (2001) afirma que el empleo de índices es decisivo para los análisis cuantitativos en ecología.

Brenes (s/f) piensa que las parcelas de muestreo permanente se implementan con la finalidad de mantener indefinidamente el bosque y representan un sistema ágil y ordenado de toma de datos de campo, de las especies que lo componen, tanto en bosques intervenidos como naturales primarios sin intervención. A partir de su implementación, se obtiene un control de procesos naturales o inducidos que nos permitan estudiar la dinámica forestal de las poblaciones presentes y ser utilizadas como parcelas testigo, que permitan controlar los incrementos y crecimiento de los árboles donde se hayan aplicado diferentes tratamientos silvícolas.

Por su parte, Corral (2014) refiere que la justificación de evaluar la estructura ecológica radica en que los ecosistemas forestales de formaciones complejas, proveen mejores hábitats para la fauna silvestre y otros bienes y servicios ecológicos. Además, determinar la estructura espacial y dimensional, es un buen indicador para precisar la diversidad del sistema y una importante herramienta para definir los efectos de los tratamientos silvícolas aplicados a un bosque. Este es el

caso del bosque Las Bayas-UJED, en el que, por su ubicación geográfica, permite una diversidad florística interesante de conocer y manejar.

Se presentan algunos autores que defienden y justifican el uso de parcelas o sitios de investigación con el objetivo de monitorear los cambios que ocurren en el bosque en respuesta a la aplicación de los tratamientos silvícolas en el manejo forestal; además que es una exigencia de los estándares de certificación forestal del Consejo de Manejo Forestal (FSC, por sus siglas en inglés), que observan debilidades en el manejo forestal debido a la carencia de sistemas de monitoreo permanente (Corral-Rivas et al, 2009).

Por tanto, existen investigaciones y diversos documentos, algunos no publicados, que evidencian estudios sobre el monitoreo de la estructura de la flora arbórea del Predio Las Bayas-UJED, los cuales se llevaron a cabo con la finalidad de efectuar un programa de monitoreo mediante el establecimiento de parcelas permanentes, que permiten obtener información de variables, económicas, ecológicas, sociales y culturales, con evidencia objetiva en términos de información base.

Parece ser que el empleo de parcelas de investigación en el Predio Las Bayas-UJED, se contempló como una buena alternativa para el monitoreo silvícola. Se establecieron en 2007 y se llevó a cabo una remediación en 2012. Siete parcelas permanentes de investigación de forma cuadrada y con dimensiones de 2 500 m² cada una, para obtener datos de la estructura espacial y dimensional del bosque y así determinar su diversidad arbórea.

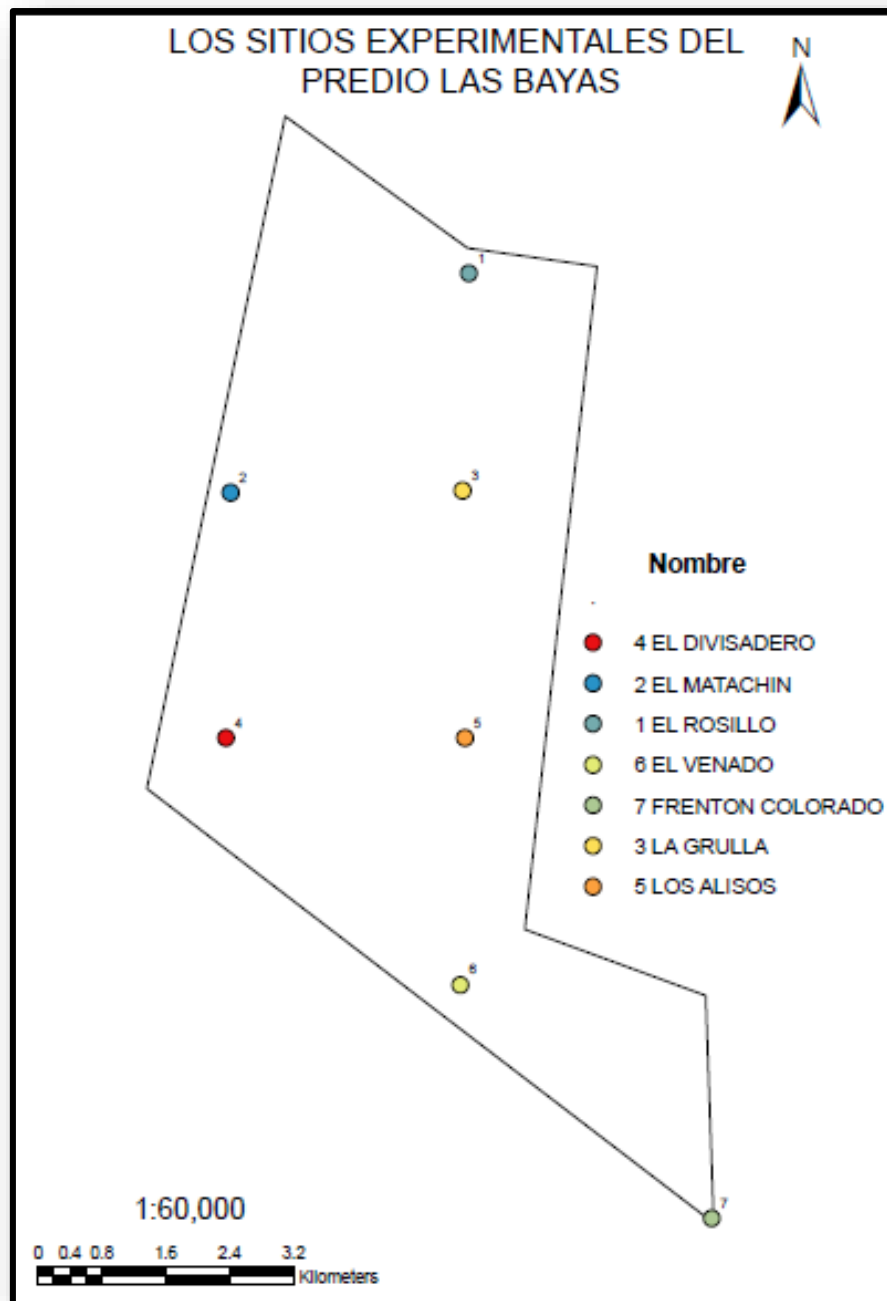


Figura 66. Ubicación de las parcelas de experimentación. 2008.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

La figura 66 muestra la ubicación y distribución de las parcelas permanentes de experimentación.

Es importante señalar que el establecimiento de las parcelas es con fines exclusivamente de

productividad maderable y para registrar cómo se comporta el bosque con los diversos tratamientos silvícolas. Por lo que siendo un predio de una institución pública (UJED), las parcelas experimentales aparte de incrementar y distribuirse mejor, deberían encaminarse a una estrategia integral de conservación de la biodiversidad mediante la investigación, no sólo de especies de plantas y animales, hongos, helechos, musgos y microorganismos, sino también la diversidad genética existente dentro de las poblaciones de distintas especies en las comunidades bióticas en interacción con el medio físico en distintos ambientes (Hunter & Gibbs, 2009).

Los organismos vivos se distribuyen en un espacio geográfico en función de la influencia de los gradientes. La tabla 44 ilustra la información dasométricas de cada uno de los sitios de experimentación forestal. La información ecológico silvícola contempla el punto de partida del sistema de monitoreo silvícola, por lo que los sitios deberán de permanecer sin aprovechamientos, dado que los valores dasométricos no deben variar a menos de catástrofes naturales o antrópicas. Resalta la información de la parcela 2-Matachín, con valores superiores en número de árboles por hectárea 1,056 y área basal 29.6, además de la altura dominante 17.0, no así en el diámetro y el número de especies presentes.

Tabla 44

Información dasométrica de cada sitio experimental silvícola de Bayas-UJED.

Sitio	Nombre	Fecha	Estado	N ₁	G ₂	Dg ₃	Dm ₄	Hm ₅	H0 ₆	D0 ₇	S ₈
1002301	El Rosillo	01/10/07	Durango	588	10.9	15.3	14.1	6.0	9.7	24.8	3
1002302	El Matachín	01/10/07	Durango	1056	29.6	18.9	16.5	9.9	17.0	38.1	8
1002303	La Grulla	01/10/07	Durango	968	29.3	19.6	15.7	9.0	14.9	45.5	8
1002304	El Divisadero	01/10/07	Durango	348	8.2	17.4	16.5	6.2	7.2	23.3	7
1002305	Los Alisos	01/10/07	Durango	448	14.9	20.6	18.4	8.3	10.9	32.6	9
1002306	El Venado	01/10/07	Durango	648	15.9	17.7	15.9	8.6	12.1	30.0	6
1002307	Frentón Colorado	01/10/07	Durango	852	27.8	20.4	17.9	17.9	11.8	18.1	5

Fuente: Bretado y otros, 2014.

Nota: N1=número de árboles por hectárea, G2= área basal por hectárea, G3=diámetro cuadrático, Dm4=diámetro normal medio, Hm5=altura media, H06=altura dominante, D07=diámetro dominante, S8=número de especies registrado.

En definitiva, no es el objetivo, de este trabajo de investigación, el ahondar sobre los índices propuestos y su metodología, ni particularizar sobre las parcelas de monitoreo establecidas en el Bosque Las Bayas-UJED, sino más bien, tener una base científica y mostrar los resultados obtenidos en esta investigación. Por tanto, los resultados obtenidos producto del establecimiento de las parcelas en 2007 se ilustran a continuación. Las primeras conclusiones a que se llegaron del resultado se presentan en la figura 67 con las especies arbóreas de interés comercial, que vegetan en el bosque Las Bayas-UJED. Estos resultados provienen de las parcelas experimentales; en donde crecen de manera natural cuatro géneros. Por orden de frecuencia destacan *Quercus sp.*, *Pinus sp.*, *Juniperus sp.* y *Arbutus sp.*, lo anterior, señala que se trata de un bosque de encino-pino tradicionalmente, por la calidad de la madera. Sólo los pinos y los encinos son los más aprovechados en la región.

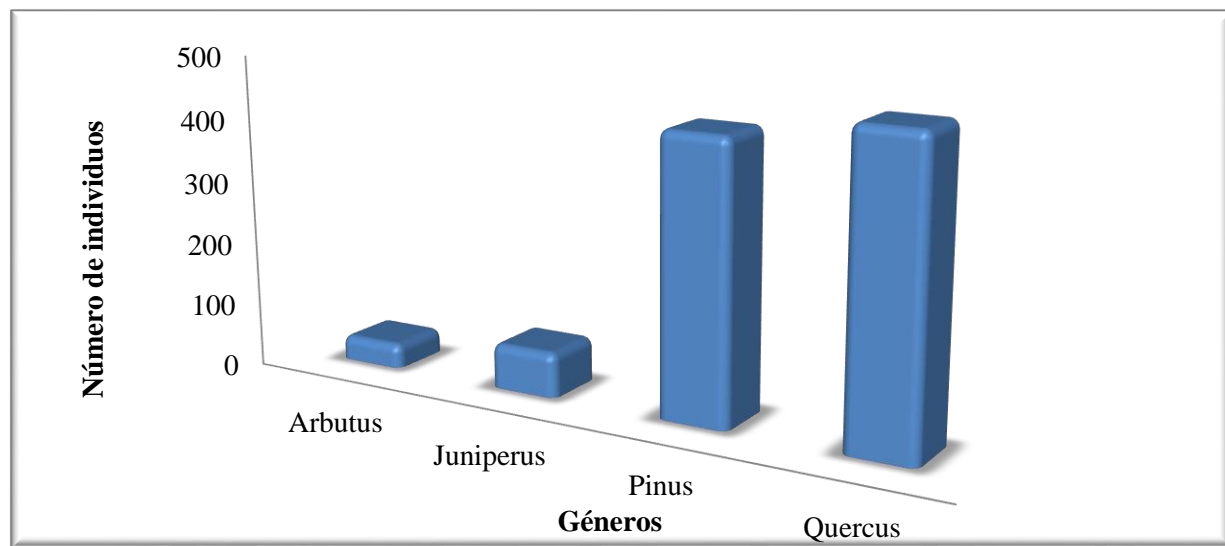


Figura 67. Número de árboles por género, en parcelas experimentales del bosque Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en Corral y otros ,2014.

De acuerdo con Corral et al. (2009, 2014) la descripción de las parcelas experimentales fueron sitios cuadrados de 50 x 50 metros, delimitados por cinco puntos de referencia (se emplearon varillas de metal de 40 cm. de largo), uno en el centro y cuatro en los vértices. La información se recabó en cuatro formatos: 1 control del sitio, 2 silvícolas y dasométricas, 3 de la regeneración natural y 4 del recurso suelo. La ubicación de los árboles en el interior del sitio se llevó a cabo a través de la medición de la distancia y el azimut de cada individuo desde el centro del sitio. Para calcular el número y distribución de las parcelas, se tomó en cuenta la superficie del predio, mediante un diseño de muestreo dirigido, condición significativa para el análisis de datos, extrapolación y generalización de resultados y su validez, fue conveniente el uso de una malla de muestreo sistemático de 3 a 5 km. la remediación en caso del bosque templado, se recomienda cada 5 años.

La tabla 45 muestra los índices estructurales estimados, lo que describe el estrato arbóreo en diversidad de especies, distribución espacial y diferenciación dimensional. Concluyendo que los bosques mixtos y heterogéneos del predio Las Bayas-UJED presentan mezclas de especies con mayor diversidad arbóreas, dados los valores de 0.28 y 0.72 (índice de mezcla de especies de Gadow). En cuanto a la distribución espacial mediante índices de Gadow (W_i), la diferenciación diamétrica y de altura mediante los índices de diferenciación (TD_i) y el índice de dominancia (U_i), de acuerdo con Corral (2009,2014) se definiría la masa arbórea como intermedia.

Tabla 45

Índices estructurales de los sitios de experimentación silvícola de Bayas-UJED.

Criterio	Sitio	Indicador /parámetro estructural					
		Diversidad de especies		Distribución Espacial	Diferenciación dimensional		
		Verificador/base		Verificador/ base	Verificador / base		
		H	Mi	Wi	TDi	THi	Ui
Estructura	1002301	0,65	0,28	0,53	0,64	0,63	0,47
	1002302	1,46	0,56	0,51	0,72	0,64	0,49
	1002303	1,76	0,6	0,52	0,67	0,53	0,5
	1002304	1,35	0,58	0,51	0,53	0,62	0,48
	1002305	1,84	0,72	0,48	0,63	0,59	0,52
	1002306	1,01	0,46	0,51	0,65	0,56	0,51
	1002307	1,04	0,54	0,51	0,71	0,61	0,48
	Prom.	1,30	0,53	0,51	0,65	0,60	0,49

Fuente: Elaboración propia basada en Corral, 2009.

Nota: H= Índice de Shannon, Mi=Índice de mezcla de Gadow, Wi=índice de uniformidad de Gadow, TDi=Índice de diferenciación diamétrica, THi=Índice de diferenciación de altura, Ui=Índice de dominancia.

La figura 68 muestra la abundancia relativa de las especies que fueron obtenidas, resultado de las mediciones en las parcelas de experimentales. El género *Quercus* cuenta con 7 especies, el *Pinus* aportó 7 especies, *Juniperus* 3 especies y 4 el *Arbutus*. Así mismo resalta el mayor número de frondosas y se destaca el género *Quercus* con mayor abundancia en especie y número de individuos.

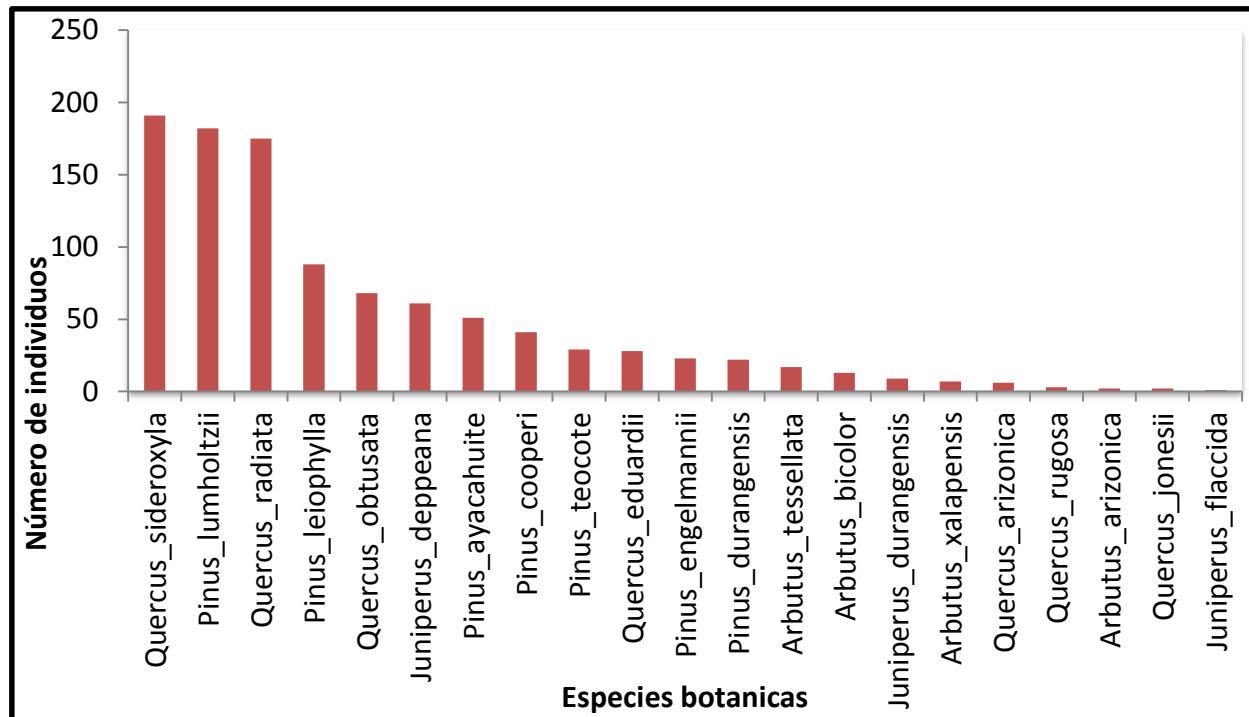


Figura 68. Abundancia total de árboles por especie, en el bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en Corral y otros, 2014.

La figura 69 presenta los principales géneros botánicos existentes en las parcelas experimentales, donde se puede apreciar la dominancia del género *Quercus* en las parcelas 2, 3, 5, 6 y 7, mientras que el pino domina en las parcelas 1 y 4, con lo que se deduce una importante característica que evidencian mayor incidencia de frondosas sobre las coníferas resultando masas forestales de Quercus – pinos, donde su condición natural era incidencia del Pinus – Quercus.

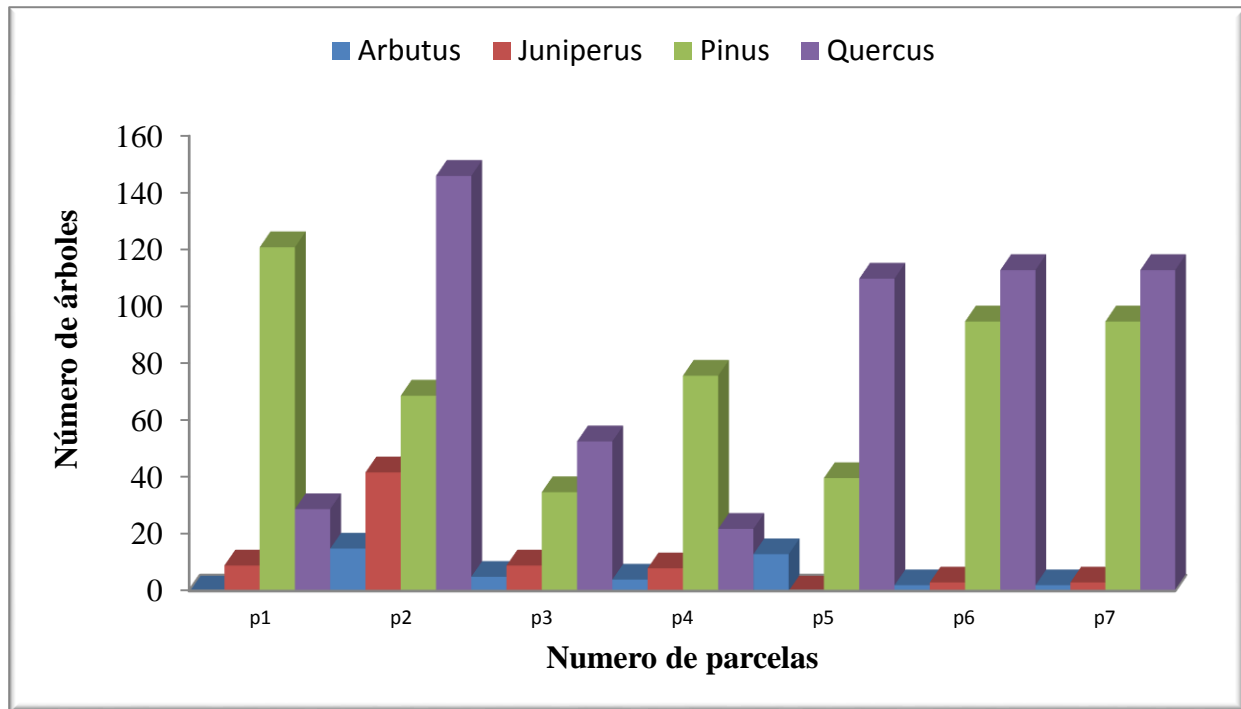


Figura 69. Dominancia de géneros botánicos en las parcelas experimentales de Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en Corral y otros, 2014.

La figura 69 ilustran los principales géneros botánicos totales de cada una de las parcelas de experimentación en correlación con el número de individuos donde se visualiza el importante alistamiento del genero *Quercus*, sobre el género *Pinus*. Lo anterior se debe al método de tratamiento que se aplica.

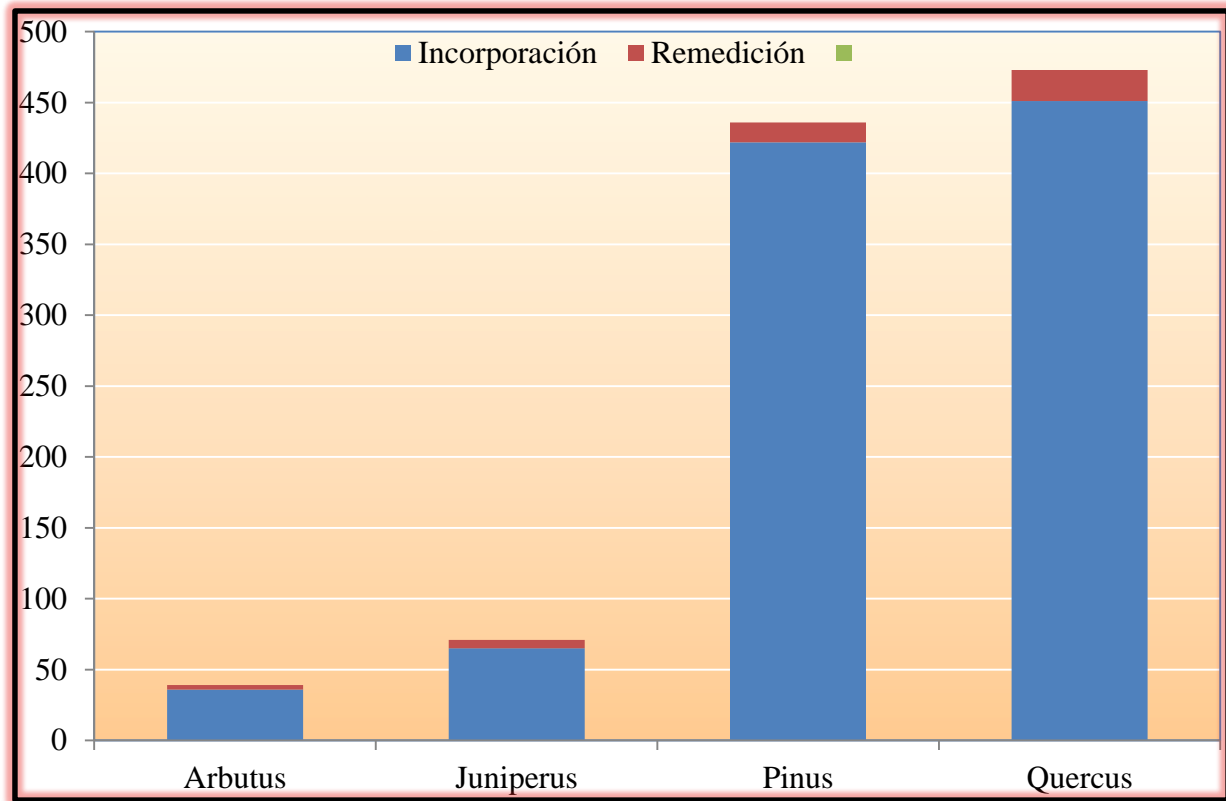


Figura 70. Porcentaje de incorporación de géneros botánicos durante la remediación en las parcelas experimentales, en el bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en Corral y otros 2014.

En la figura 71 aparecen la dominancia total tanto de géneros como de especies en cada una de las parcelas registradas, se aprecia la mayor incidencia de especies en las parcelas 2, 4, 5, 6 y 7, lo que nos habla de una alta asociación y rica diversidad florística. Ahora bien, en base al valor de la importancia ecológica de los 4 géneros y 12 especies, se distinguen por presentar mayores valores las parcelas 4 y 5.

En cuanto a la estructura del bosque las investigaciones concluyeron que la participación de los 4 géneros y las 12 especies arbóreas presentes en la mayoría de las parcelas y por ende en todo el bosque dan forma de manera predominante a la comunidad vegetal y presentan una importancia ecológica- silvícola como vegetación forestal relictual, depósitos de carbono, como

almacenamiento de su compleja diversidad biológica, lo que asegura el hábitat para la fauna silvestre y otras plantas menores.

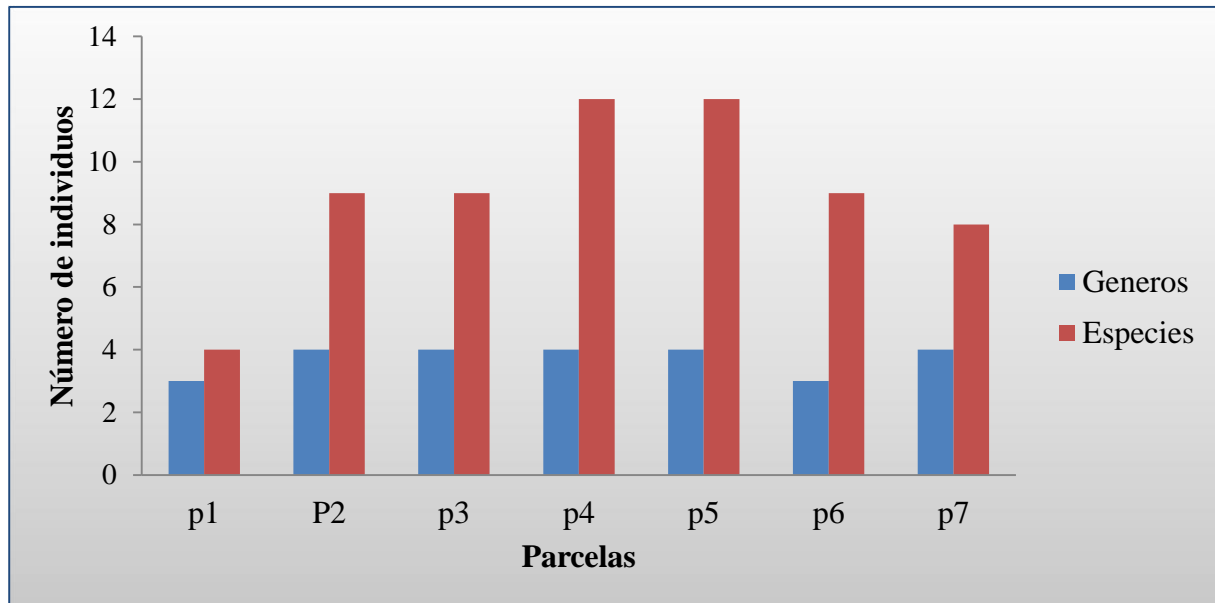


Figura 71. Dominancia de géneros botánicos y especies de cada una de las parcelas experimentales, en el bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en Bretado y otros 2014.

Se espera que en términos generales las variables dasométricas y los índices para la caracterización estructural estimados permitan definir y describir el estrato arbóreo mediante los resultados de las parcelas de investigación, con ello extrapolar los resultados y evaluar la dinámica de desarrollo de las unidades de manejo y sus elementos estructurales principales, siempre y cuando se contemple el seguimiento en cuanto a la remediación de los sitios experimentales y su respectiva difusión de los resultados encontrados a la comunidad académica. Por otro lado, no se localizó algún documento sobre el monitoreo social, que evalúe el impacto antrópico e identifique resultados de aspectos benéficos o perjudiciales que proporciona el actual manejo forestal del predio Las Bayas-UJED.



CAPITULO 5.

IDENTIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PREDIO LAS BAYAS

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

TESIS DOCTORAL

JOSÉ APOLINAR QUIROZ ARRATIA

CAPITULO 5. IDENTIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PREDIO LAS BAYAS

La caracterización socioeconómica de la región y del área de influencia del Predio Las Bayas-UJED está conformada por información sobre las principales localidades cercanas, el tipo y características principales de población, la ocupación de los habitantes, la tenencia de la tierra, las infraestructuras y servicios básicos con los que cuentan las comunidades, sistema de organización y las autoridades locales.

La información se obtuvo de los censos del INEGI, datos de SEDESOL, CONEVAL, CONAPO y en mayor proporción por los datos que arrojó la encuesta aplicada para determinar la caracterización socioeconómica de la zona de influencia del predio Las Bayas-UJED.

Con base en INEGI (2010a, 2014b), se define como *localidad* como todo con una o más viviendas, las cuales pueden estar o no habitadas. Este lugar es reconocido por un nombre dado por la ley o por costumbre. El municipio de Pueblo Nuevo, Dgo. cuenta con un total de 302 localidades con 49,162 habitantes.

El Predio Las Bayas-UJED se encuentra en el municipio de Pueblo Nuevo y colinda con el municipio de Durango, y las localidades de su influencia son La Flor (municipio de Durango), la Comunidad San Bernardino de Milpillas, Cebollas, Ejido Las Bayas, El Salto, San Manuel, Carboneras, Tres Lagunas, Maguey, Guacamaya (municipio de Pueblo Nuevo). De estas localidades se obtuvieron datos socioeconómicos, principalmente de aquellas que están en el camino, contiguas o con las que se tiene algún acuerdo de permiso de paso.

5.1. Población.

El estado de Durango con 1,754,754 habitantes según el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2015), dispone de 39 municipios. El Predio Las Bayas se encuentra situado en Pueblo Nuevo. El 60% de la población se concentra en 3 municipios: Durango, Gómez Palacio y Lerdo (tabla 46). El resto, vive en localidades dispersas y pequeñas, ya que existen 6 258 comunidades en el estado y el 82% tiene menos de 100 habitantes.

Tabla 46

De 39 municipios se presentan los 10 más poblados del estado de Durango (2015)

Posición	Municipio	Cabecera Municipal	Población
1	Durango	Durango	582,267
2	Gómez Palacio	Gómez Palacio	327,985
3	Lerdo	Ciudad Lerdo	141,043
4	Pueblo Nuevo	El Salto	50,417
5	Santiago Papasquiaro	Santiago Papasquiaro	44,966
6	Guadalupe Victoria	Guadalupe Victoria	34,052
7	Cuencamé	Cuencamé	33,664
8	Mezquital	Mezquital	33,396
9	Canatlán	Canatlán	31,401
10	Tamazula	Tamazula	26,368

Fuente: INEGI, 2015

El 67% de la población vive en zonas urbanas, por debajo del 76% de la media nacional. Los problemas de la migración rural a zonas urbanas está generando conflictos, debido al crecimiento de la demanda de servicios públicos.

Tabla 47

Crecimiento poblacional en los periodos 2010, 2015 y 2017 para el estado de Durango.

Estado de Durango	2010	2015	2017
Población	1.669.815	1.764.726	1.799.320
Hombres	821.680	867.767	884.263
Mujeres	848.134	896.959	915.056
Nacimientos	33.938	33.438	33.296
Defunciones	9.394	9.716	9.862
Crecimiento natural	24.544	23.722	23.434
Inmigrantes interestatales	11.874	12.272	12.426
Emigrantes interestatales	13.775	14.250	14.420
Inmigrantes internacionales	4.405	2.762	2.318
Emigrantes internacionales	6.442	6.775	6.886
Migración neta interestatal	-1.901	-1.978	-1.994
Migración neta internacional	-2.036	-4.013	-4.569
Crecimiento social total	-3.937	-5.991	-6.562
Crecimiento total	20.607	17.731	16.872
Tasa bruta de natalidad*	20,32	18,95	18,50
Tasa bruta de mortalidad*	5,63	5,51	5,48
Tasa de crecimiento natural**	1,47	1,34	1,30
Tasa de inmigración interestatal**	0,71	0,70	0,69
Tasa de emigración interestatal**	0,82	0,81	0,80
Tasa de migración neta interestatal**	-0,11	-0,11	-0,11
Tasa de migración neta internacional**	-0,12	-0,23	-0,25
Tasa de crecimiento social total**	-0,24	-0,34	-0,36
Tasa de crecimiento total**	1,23	1,00	0,94
Tasa global de fecundidad	2,38	2,24	2,19
Esperanza de vida al nacimiento total	73,92	75,63	76,28
Esperanza de vida al nacimiento hombres	70,22	72,92	73,93
Esperanza de vida al nacimiento mujeres	77,81	78,48	78,76

Mortalidad infantil total	12,87	10,99	10,41
Mortalidad infantil hombres	14,16	12,08	11,45
Mortalidad infantil mujeres	11,52	9,83	9,32

* Por mil, ** Por cien

Fuente: INEGI, 2018

El fenómeno demográfico en el estado de Durango, durante la última década, muestra importantes transformaciones que indiscutiblemente afectan su crecimiento y estructura. La tabla 47 ilustra que existe un crecimiento negativo de la población social, el cual se incrementa en los periodos 2015 y 2017.

La tasa de crecimiento total tiende a disminuir llegando a 1.00 en el año 2015 y menos en 2017; a lo anterior debe agregársele aspectos como disminución de la tasa de fecundidad.

Por otro lado, son más los emigrantes interestatales e incluso aumenta en 2010 (14,250) y 2017 (14.420), que los inmigrantes estatales. La tasa de migración internacional se presenta en aumento 0.12 en ese mismo periodo.

La tasa bruta de natalidad tiene una tendencia a disminuir en 1.37 de 2010 a 2015 y una disminución notoria de 2010 a 2017 de 1,82 %.

De acuerdo a los datos de la tabla existen más mujeres que hombres y la tasa de mortandad infantil en hombres es mayor que la de las mujeres.

En las siguientes tablas se hace una comparativa de las poblaciones de los municipios de Durango y Pueblo Nuevo, debido a que el Predio Las Bayas-UJED, se encuentra en el límite de Durango, pero pertenece a Pueblo Nuevo. Como se menciona anteriormente, destacan las localidades pequeñas, incluso dispersas (tabla 48).

Tabla 48

Indicadores de población de las localidades de mayor influencia del bosque Las Bayas-UJED.

Municipio	Localidad	Población masculina	Población femenina	Población total	Nacimientos ¹	Defunciones ²
Durango	Durango	314 828	340 084	582 267	14152	3005
	La Flor	10	15	25	ND	ND
	Pueblo Nuevo	24 976	25 441	50 417	1264	254
	Comunidad San Bernardino de Milpillas	645	651	1 296	ND	ND
	Cebollas	102	102	204	ND	ND
Pueblo Nuevo	Ejido Las Bayas	114	71	149	ND	ND
	El Salto	11 731	12 468	24 241	ND	ND
	San Manuel	82	71	153	ND	ND
	Carboneras	120	101	221	ND	ND
	Tres Lagunas	15	17	32	ND	ND
	Maguey	69	64	133	ND	ND
	Guacamaya	11	20	31	ND	ND

Fuente: Elaboración propia basada en SEDESO (2013) y INEGI (2016).

1 y 2 según los datos de INEGI, corresponde a 2014. 3. dato 2010. ND= Dato no Disponible.

La tasa de crecimiento promedio anual en el estado de Durango en viviendas particulares habitadas, durante el periodo 1990- 2000 fue de 0.7%, que alcanza el 1.2% en la década 2000-2010 y, en el último quinquenio se estimó una tasa ascendente de 1.6% (INEGI, 2015 a). Y una baja densidad demográfica que presenta 14 habitantes/km².

Es reseñable, la alta incidencia de la población femenina en las dos cabeceras municipales y en las principales localidades (tabla 49). La tasa de crecimiento en población en viviendas habitadas particulares es para el municipio de Durango 2.6% y para el municipio de Pueblo Nuevo 0.6% (INEGI, 2015b). Otro rasgo importante de las comunidades es la población mayor de 15 años para el municipio de Durango representa el 44.2 % del total de los habitantes de 582, 267 personas, mientras que en el municipio de Pueblo Nuevo la proporción se invierte, son mayores de 15 años el 23.9 % del total de la población de 49, 162 personas.

El ejido Las Bayas se divide en 77 menores de edad y 75 adultos, de los cuales 6 tienen más de 60 años. La población con derecho a seguridad social es 84 habitantes. Este ejido está estructurado en 28 hogares. La población analfabeta de más de 15 años son 7. 5 jóvenes de entre 6 y 14 años no asisten a la escuela. 40 personas tienen escolaridad básica y 33 escolaridad incompleta.

En otra comunidad, como es San Bernardino de Milpillas Chico viven 1296 habitantes 645 hombres y 651 mujeres. El 10.34% de la población es analfabeta, 5.43 hombres y 15,21% mujeres el grado de escolaridad es de 6.16%, el 51.39 de la población es étnica y el 23.53 de los habitantes hablan una lengua étnica.

En el predio Cuevecillas y Culebras viven 5 habitantes, y en el Cuevecillas y Culebras, otros 5.

Tabla 49

Indicadores de población de las localidades de mayor influencia del bosque Las Bayas-UJED.

Municipio	Localidad	Población ≥15 años	% población étnica	% población que viene de otros estados ³
Durango	Durango	257 657	0, 481	6.7
	La Flor	20	100	ND
	Pueblo Nuevo	11 789	6.7	3.62

Pueblo Nuevo	Comunidad San Bernardino de Milpillas	556	51.39	ND
	Cebollas	117	12.75	ND
	Ejido Las Bayas	131	0	ND
	El Salto	13 634	0.80	ND
	San Manuel	104	10.46	ND
	Carboneras	105	8.14	ND
	Tres Lagunas	14	37.50	ND
	Maguey	11	0	ND
	Guacamaya	16	57.14	ND

Fuente: Elaboración propia basada en SEDESOL (2013) y INEGI (2016).

1 y 2 según los datos de INEGI, corresponde a 2014. 3. dato 2010. ND= Dato no Disponible.

La transformación de estructura piramidal refleja la interacción de la natalidad, la mortandad y la migración de 2000, 2010 y 2015 (figura 72). En el caso de la pirámide del 2015 resalta como la proporción de niños disminuye y se incrementan los adultos mayores, así como se incrementa la población de 15 a 64 años que representa el 63.5% (INEGI, 2015b).

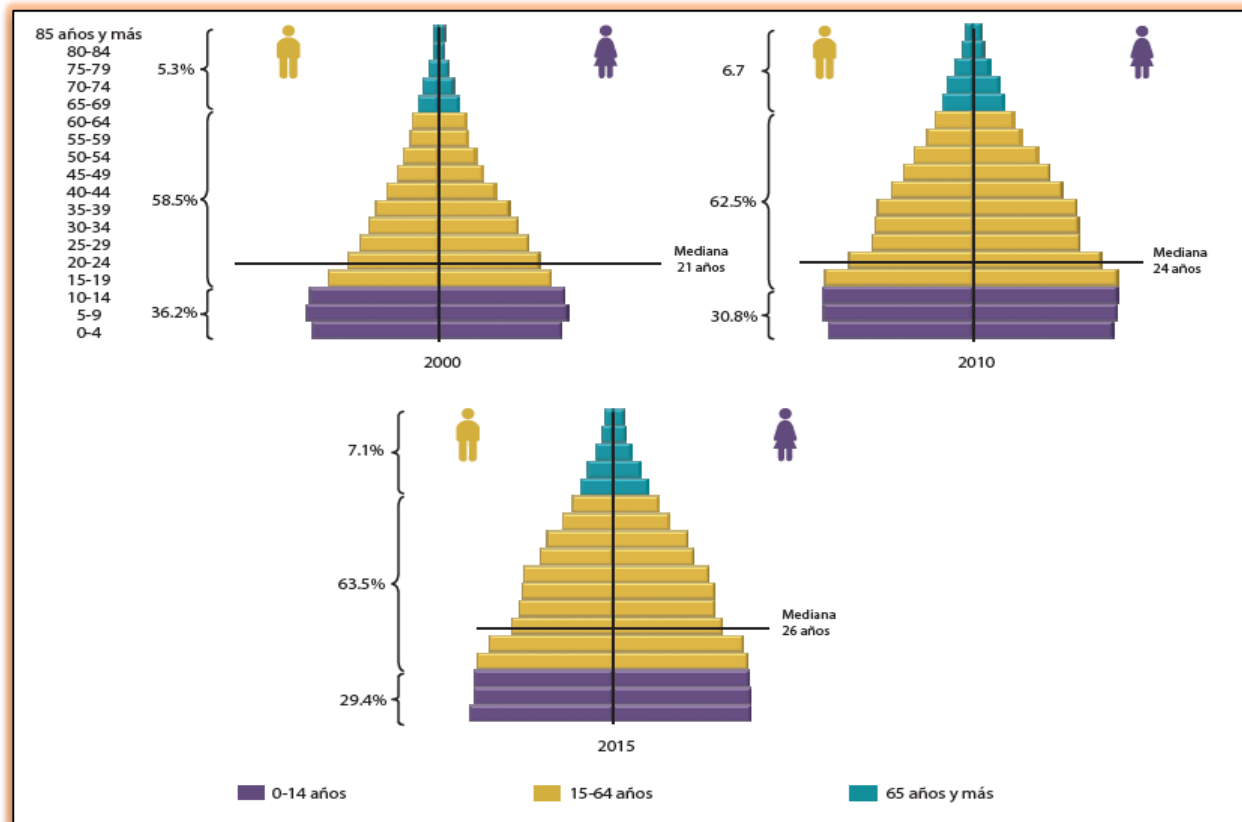


Figura 72. Estructura de la población en el estado de Durango (2000, 2010 y 2015).
Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2015b.

Es importante resaltar que en población de las localidades de mayor influencia del bosque Las Bayas-UJED, la población femenina es mayoritaria, mientras en Extremadura, España existe una profunda debilidad demográfica en los territorios rurales en 2007-2014, existe un proceso de masculinización rural que obedece al protagonismo creciente de la mujer en las corrientes emigratorias; Por ello, no es extraño, que el proceso de masculinización que sufren los espacios rurales sea mucho mayor en aquellos grupos de acción local más despoblados, con mayores niveles de envejecimiento y con menor dinamismo económico (Leco, et al, 2017).

5.1.1. El interior del Predio Las Bayas-UJED.

Hasta el año 2000, los únicos habitantes en el Bosque "Las Bayas" fueron la familia Gallegos Cabrales, contratados por los dueños originales del predio. Estos 3 monteros, generalmente se encontraban solos en el bosque, eran hombres casados, un padre y dos hijos, originarios de la ciudad de Durango y sus familias las llevan al predio en forma temporal.

La tabla 50 ilustra los monteros originales del Predio Las Bayas-UJED, en donde se evidencia que se trataba de una sola familia con funciones únicamente de supervisión, dado la edad de los mismos y el estancamiento del predio en cuanto a su administración.

Tabla 50

Monteros originales del Predio Las Bayas-UJED.

Montero		Relación	Edad	Formación	Funciones
Francisco Gallegos	Finado	Padre	70	SE	Encargado
José Gallegos	Vivo	Hijo	53	SE	Supervisión, brechas corta fuego, mantenimiento de caminos y cercos, vigilancia.
Tiburcio Gallegos	Vivo	Hijo	50	SE	Supervisión, brechas corta fuego, mantenimiento de caminos y cercos.

Fuente: Archivo del Departamento de Recursos Humanos de la UJED.

Nota: SE: Sin educación primaria

Al morir el Sr. Francisco Cabrales (2003) comenzó a existir rotación de personal y solamente el Sr. José Cabrales se ha mantenido sin cambio. Las otras dos personas han sido contratadas por periodos de tiempos de los poblados vecinos del Ejido Las Bayas y de la Comunidad de Cebollas, manteniéndose en las mismas funciones o actividades. Adicionalmente se contrata personal temporal, en periodo de incendios y cuando se lleva a cabo, plantaciones, aprovechamientos en el bosque y/o se aplican tratamientos silvícolas.

5.2. Evolución histórica del poblamiento

Los indicios arqueológicos de los primeros habitantes del estado de Durango, México, datan de alrededor de 8,000 años, con posibles inmigraciones del Estrecho de Bering y del centro de Mesoamérica. Una parte del sur y del centro del estado de Durango es considerado como integrado a Mesoamérica; región cultural de desarrollo de las más importantes civilizaciones, antes de la llegada de los europeos, como la maya, la zapoteca, la azteca, la olmeca y la teotihuacana.

En Durango, se consideran como culturas mesoamericanas: la chalchihuita localizada en el municipio de Poanas y Súchil, la guadiana en los municipios de Mezquital, Durango, Canatlán, Santiago Papasquiaro, Tepehuanes y Guanacevi y, la aztlán en algunas regiones del sur del estado de Durango, incluyendo estados vecinos como Nayarit, Jalisco y Sinaloa, con muestras de su cultura desde aproximadamente mil años antes del arribo de los europeos (Avítia, 2013).

La figura 73 ilustra las dos regiones que habitaban los primeros pobladores de México y como el estado de Durango era compartido por estas dos regiones Aridoamérica y Mesoamérica.

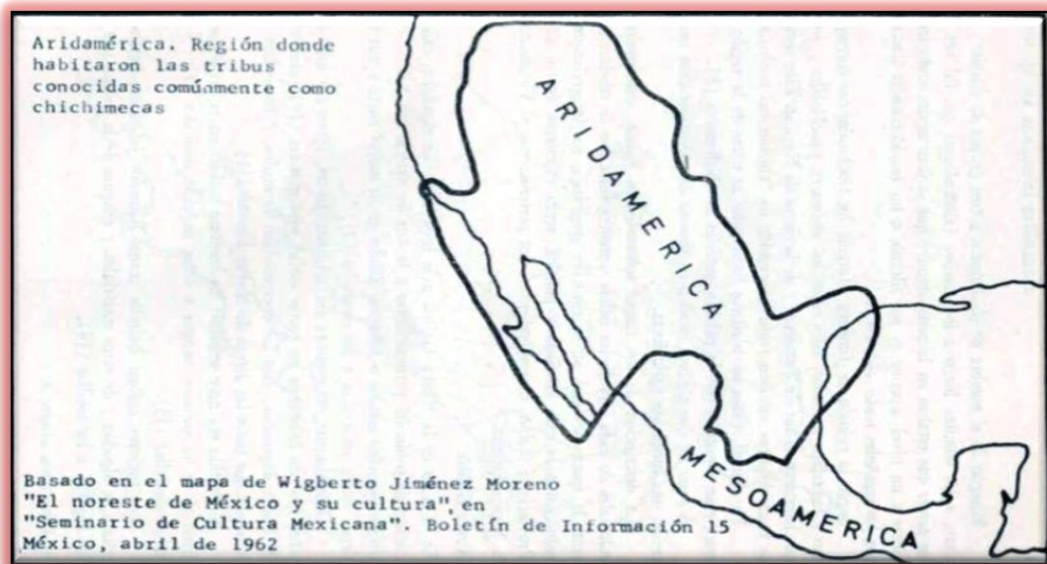


Figura 73. Dos regiones que habitaban los primeros pobladores de México.

Fuente: Avítia, 2013

Al arribar a tierras norteñas del actual territorio mexicano, los europeos se encontraron con grupos seminomadas (chichimecas), como zacatecos, tepehuanes, coras, huicholes, irritilas, tobosos, laguneros, acaxeos y xiximes, entre otros, los cuales se asentaban de manera temporal en las riberas de los ríos y los aguajes y con sus coas (instrumento de labranza) cultivaban parcelas de tierra y practicaban la caza y la pesca. Maíz, frijol, chile y calabaza eran sus principales cultivos, los jabalíes, venados, conejos, berrendos, guajolotes, palomas y patos eran sus piezas de cacería, el bagre, el boquinete y los matalotes eran los peces que en su mayoría pescaban en el Río Nazas.

Sin documentos de propiedad, sin establecimiento de poblados fijos y solo con algunos centros ceremoniales, eran las reuniones de los primeros habitantes del territorio, al que los españoles nombraron Durango, el motivo principal era celebrar ritos a las deidades de sus religiones y la guerra a sus enemigos comunes.

Los conquistadores españoles en 1531, al mando de Nuño Beltrán de Guzmán, fueron los primeros en ingresar a tierras duranguenses. La primera excursión la realizó Gonzalo Tapia, como maestro de campo, posteriormente Ginés Vázquez del Mercado en 1550 y 1552, José Angulo en 1553 y Francisco de Ibarra en 1554 a 1563. Jefes europeos que incursionaron y establecieron los primeros asentamientos hispanos en lo que son hoy los actuales territorios de Durango.

El primer sacerdote católico en llegar a la Nueva Vizcaya fue Juan García, después llegarían los jesuitas, los agustinos, conversores de las creencias nativas y benjamines de la iglesia católica. Ya desde el siglo XVI, al inicio de labores misionales, la provincia de la Nueva Vizcaya, quedó canónicamente bajo la jurisdicción del Obispado de Guadalajara (Avítia, 2013).

Penagos (2004) afirma que la exploración y colonización de la Nueva Vizcaya, a finales del siglo XVI, no puede ser entendida, sin tomar en cuenta los procesos de poblamiento de regiones como

el noroeste novohispano; área que abarcaba más de la mitad del territorio de la Nueva España fue establecida desde 1564 por Francisco de Ibarra, que en sus expediciones no se limitaban al reconocimiento geográfico, sino que estaban motivadas por yacimientos minerales de oro y plata. Más allá del estado de Zacatecas, se extendía una región inhóspita, desconocida e indómita denominada Tierra Adentro, la cual estaba dominada por un paisaje progresivamente seco, desolado y abrupto; de hecho la historia del norte de la época colonial fue la historia de una conquista inconclusa, sin embargo, el reconocimiento y el poblamiento de esa enorme región se hizo realidad a la par de trazado de nuevas rutas de exploración, dando pie al descubrimiento de minerales coloniales de Durango, Santa Bárbara, Parral y Santa Eulalia.

El proceso de colonización y poblamiento se desarrolló a la par de la empresa minera, actividad de primer orden para la Corona Española, apoyándose en la realización de una red de caminos que permitiera la entrada de insumos y la extracción de minerales.

La colonización y el poblamiento se apoyaron en instituciones como las misiones y los soldados, que posibilitaron el establecimiento de puestos de avance, en un territorio de difícil exploración, dadas sus condiciones geográficas y medioambientales adversas, aunado a la presencia de poblaciones nativas indómitas y no siempre pacíficas a la excursión de la población blanca.

Así la colonización y el poblamiento del noreste novohispano se vertebraron por la implantación de los reales de Minas, las haciendas agropecuarias, el desarrollo del sistema presidial y las misiones, todos ellos unidos por el Camino Real Tierra Adentro y sus ramales (Penagos, 2004).

La fundación y poblamiento del municipio de Pueblo Nuevo es un asentamiento fundado en el siglo XVIII. Su nombre se debe a la migración de unos pobladores que salieron del Real de Minas de San Diego del Río (hoy pueblo fantasma), al lugar al que llegaron, benévolo por su clima y lleno

de frutas y criollas. Ahí existieron asentamientos de indígenas tepehuanos que sembraban caña de azúcar, por lo que el lugar también se llamaba "Pueblo de Cañas".

En la época colonial, Pueblo Nuevo, Santa Lucía, Milpillas y Lajas eran los únicos poblados fundados y reconocidos por los españoles, fueron objeto de repetidos abandonos y traslados de población de distintos orígenes geográficos (Cramaussel, 2009).

Pueblo Nuevo se ubicó, en la época colonial, en el pueblo de indios tepehuanos de San Francisco de Lajas o en Dan Bernardino de Milpillas Chico; al sureste del actual asentamiento llamado Pueblo Nuevo, vivían el grupo étnico denominados tepehuanos y al norte otro importante grupo étnico llamado xiximes. Es altamente probable que en un inicio la región de Pueblo Nuevo fuera totalmente habitada por el grupo étnico xiximes, pero en el siglo XIX imperó el uso del idioma náhuatl, compartido por diferentes etnias congregadas en el lugar. El poblamiento de Pueblo Nuevo, y Santa Lucía, su pueblo de visita, además del grupo étnico iximes y los mexicanos (grupo étnico de habla náhuatl) los españoles asentaron en el mismo sitio al grupo étnico de los tepehuanos, que provenían de pueblos cercanos a Durango.

De acuerdo con la fundación de Pueblo Nuevo es probable que tuviese lugar en el último periodo de la segunda época de la colonia, antes de la guerra de la independencia; de acuerdo con Mecham (1922), asegura que el capitán Guinés Vázquez del Mercado, viajó de Tepic al sitio que hoy es Pueblo Nuevo, descubriéndolo y estableciendo comunicación con Culiacán (Saravia, 1978).

La historia de su poblamiento es un caso extremo de inestabilidad típica de asentamientos humanos de la sierra. En el municipio del siglo XIX se distinguían la zona mexicanera, alrededor de Pueblo Nuevo y la tepehuana al este del Río San Diego. Los mexicaneros se mestizaron, los tepehuanos permanecieron con su cultura propia. Las cifras de población de la época virreinal no reflejan la

cantidad real de habitantes, puesto que se ignoraban las rancherías de los indios, dado que el patrón tradicional de asentamientos era muy disperso.

Para entender más el poblamiento de esta región es importante comentar que los trabajos académicos respecto de los tepehuanes, como uno de los grupos étnicos representativos de Pueblo Nuevo son pocos y se inician por Lumholtz en 1904, quien a finales del siglo XIX distinguió los tepehuanes del norte y los tepehuanes del sur. Se distingue a los tepehuanes del norte los cuales colindan con los tarahumaras en el estado de Chihuahua, con los del sur, quienes se dividen en dos grupos: los audam de suroeste y los o'dam del sureste, nombres proveniente de sus dialectos.

Las investigaciones en lingüística demuestran que la lengua que hablan los del sur está emparentada con la que hablan los tepehuanes del norte (ódami) que viven en el sur de Chihuahua, la de los pimas de Sonora (oobnó ok), la de los pápagos (tohonoó dham) de Sonora y Arizona, así como los pimas de Arizona (akimeló dham), en Estados Unidos de Norteamérica. Estas lenguas conforman una subfamilia lingüística denominada tepimana y son parte de la gran familia de lenguas yuto-nahuas. Los tepehuanes del norte y tepehuanes audam y ó dam del sur comparten rasgos culturales. Los audam habitan partes del municipio de Pueblo Nuevo, donde se localiza San Francisco de Lajas y la parte alta de Huajicori, Nayarit (Rangel Guzmán & Marín García, 2014).

Cuando terminó la guerra de independencia Pueblo Nuevo ya era Alcaldía de Paz, estableciéndose ahí las autoridades principales, administrativas y judiciales. En 1833 el alcalde de Paz constitucional del Partido de Durango, Pedro de Avelaño se traslada a Pueblo Nuevo, da posesión a los indios y familias de terrenos de labranza para que efectuaran sus cultivos, así mismo las autoridades civiles y eclesiásticas concedieron prerrogativas, de exención de pago de impuestos públicos, teniendo la obligación de prestar obediencia y acatamiento a las autoridades civiles y eclesiásticas.

Durante el siglo XIX, el municipio se distinguió en dos zonas, la primera corresponde a los afluentes del Baluarte y se divide en la cuenca del Río San Antonio de Ánimas, con una población relativamente densa, pero muy dispersa y la de las quebradas con pocos asentamientos humanos, y el Rosario. En el extremo sur, la sierra tepehuana audam parece haber correspondido al lado oriental del río San Diego (Cramaussel, 2009).

La región de Pueblo Nuevo comprende gran cantidad de ranchos dispersos en pequeños valles con microclimas propicios para todo tipo de cultivos. Las rancherías están alejadas unas de otras, se distribuyen en la alto de los cordones que contribuyen los principales corredores de comunicación o en pequeñas mesas en las barrancas de los ríos.

En la primera mitad del siglo XIX, dos eventos marcaron el poblamiento del municipio de Pueblo Nuevo; se creó El Salto, centro de actividad maderera y con la llegada del ferrocarril adquirió gran relevancia; constituyéndose en el ejido más grande de la República Mexicana al contar con 176,000 hectáreas, donde se establecería la cabecera municipal en 1929. En la misma época, en los años veinte y treinta, se despoblaron y hubo importantes éxodos de la zona étnica y las quebradas por combates y movimientos de tropas durante la guerra cristera (Gallegos, 1960, Cramaussel, 2009). Sin contar la población El Salto y los campamentos madereros, el resto de la población radica en el municipio de Pueblo Nuevo en 1920 disminuyó de 5,709 a 4,000 habitantes, una década después. Los censos de población del siglo XX muestran la gran diseminación de los ranchos y rancherías de la sierra y la débil presencia de los pueblos desde el punto de vista demográfico (Cramaussel, 2010). Una población en México se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes (INEGI, 2010a). Por tanto, en estas localidades predomina el poblamiento rural, que se conforma fundamentalmente de comuneros, ejidatarios y pequeños propietarios. La mayoría de los pequeños propietarios no viven en sus lotes, viven en la ciudad de Durango y otros estados. En cambio, los

ejidatarios radican en sus ejidos, aunque algunos tienen casas en la ciudad de Durango y están en constante acceso debido a que tienen a sus hijos en las escuelas de la ciudad capital. La mayoría de los grupos étnicos son comuneros y se concentran en las comunidades, viviendo ahí en forma permanente. Existen trabajadores de forma temporal, algunos con sus familias, los cuales son empleados para las diferentes actividades derivadas de la silvicultura.

Algunos rasgos de los núcleos sociales rurales son la marginación, rezago social y desarrollo humano. Allí se concentran disputas territoriales, disminución de la calidad de vida, alta marginación, violencia e inequidades extremas de grupos sociales ocasionando los índices más altos de pobreza e inseguridad alimentaria, especialmente entre la población más vulnerable, grupos étnicos y población femenina (Paruelo et al, 2014). Por ello, son necesarias transformaciones productivas, cambios de uso de suelo, incremento de la demanda de alimentos y energía y, sobre todo, el cuidado de los recursos naturales junto a la gestión y planificación territorial

Las localidades limítrofes con el bosque Las Bayas-UJED son el ejido Las Bayas, la comunidad étnica de Cebollas, perteneciente a San Bernardino Milpillas Chico con las que se mantienen buenas relaciones y acuerdos verbales. A ellos se les permite el acceso de transitar por el predio para llegar o salir de sus predios, la dotación de agua en el caso de Cebollas, existiendo una manguera de plástico con una extensión de 5 kilómetros, que cubre las necesidades básicas de esa población, a cambio ellos brindan apoyo con brigadas de extinción de incendios en épocas de estiaje y otras labores como reparación de cercos perimetrales dentro del área de estudio (figura 74).

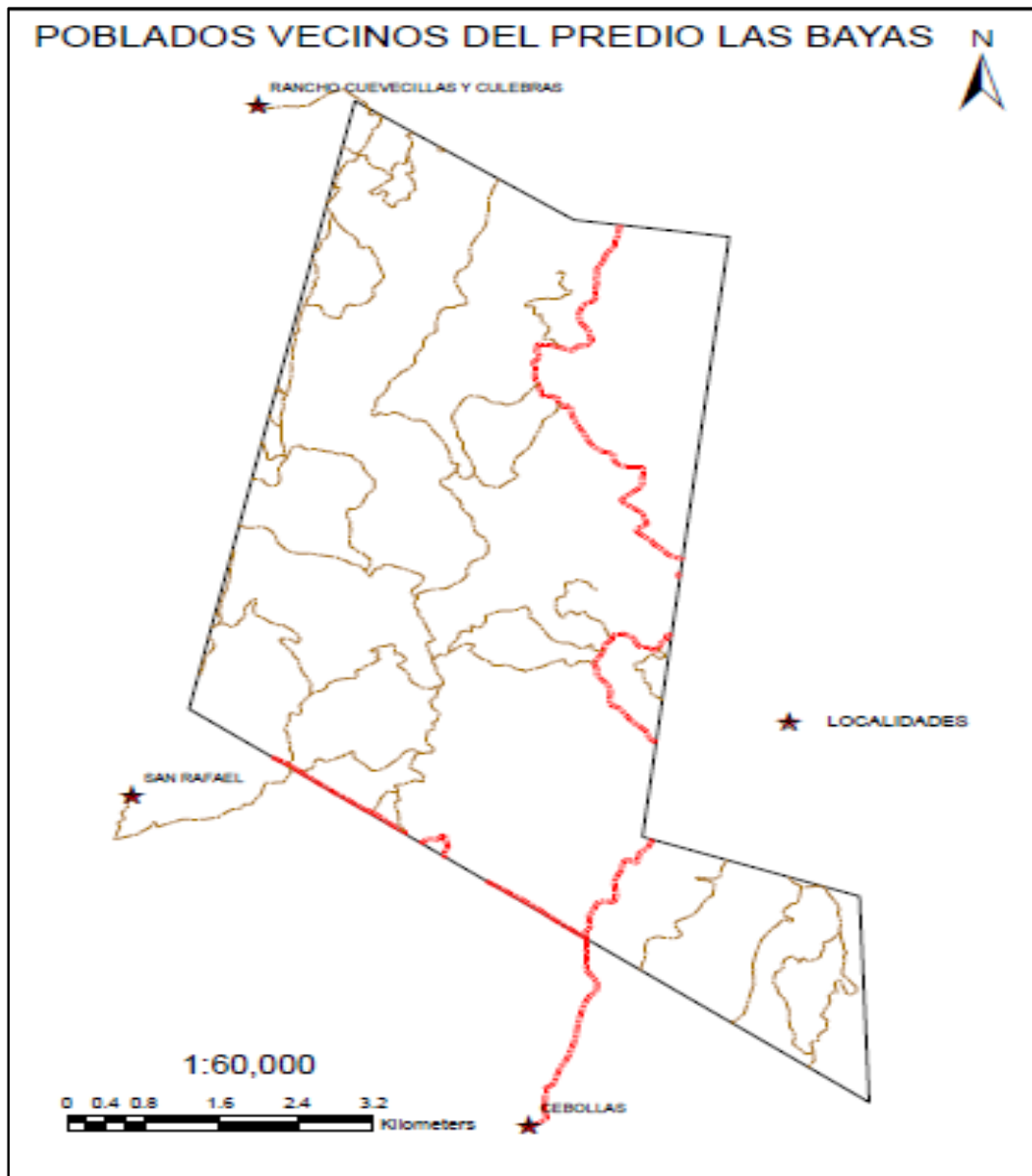


Figura 74. Principales localidades limítrofes en El Bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

5.3. Educación.

La educación es uno de los principales factores que inciden en el desarrollo social, pues permite a la población obtener los conocimientos, habilidades y aptitudes necesarios para desenvolverse; además, es un instrumento determinante en los procesos de inclusión social y reducción de desigualdades.

La educación es un derecho humano, y como tal, es una herramienta para el desarrollo de las personas y de la sociedad. En México, el acceso a la educación es una garantía constitucional. La Ley General de Educación (2011) menciona que el Estado está obligado a prestar servicios educativos de calidad para que toda la población pueda cursar la educación preescolar, primaria, secundaria y la media superior.

El perfil educativo de la población es de interés para instituciones nacionales y organismos internacionales. Instituciones como la Secretaría de Educación Pública (SEP), en cuya responsabilidad recae la aplicación de políticas públicas para la mejora de la educación y el crear condiciones que aseguren y fomenten el acceso de la población a una educación de calidad en todos los niveles educativos, o el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), que incita a mejorar la educación con el fin de disminuir el rezago educativo.

La situación de la población en cuanto a educación (tabla 51), no es solo útil para la planificación del desarrollo económico y social, sino que resulta decisivo para eliminar la superación de la pobreza y lograr el bienestar de la sociedad.

Tabla 51

Población de 15 años y su distribución porcentual según nivel de escolaridad, y promedio de escolaridad.

Entidad federativa	Población de 15 años y mas.	Nivel de escolaridad					Promedio
		Sin escolaridad	Primaria completa	Secundaria completa	Media superior	Superior	
México	86 984 292	6,2	14,3	23,3	21,7	18,4	9,0
Durango	1 232 784	3,3	15,9	28,7	20,6	16,1	9,1

Fuente: INEGI (2015) Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015 Estados Unidos Mexicanos http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/2015/doc/eic2015_resultados.pdf.

Es altamente significativa la población con nivel de escolaridad, tanto en México como en el estado de Durango. La tasa de población mayor de 15 años sin escolaridad es alta en la media del país, y se reduce a la mitad en nuestro estado.

El nivel de instrucción de primaria incompleta y completa es similar en el país y en el estado. En cambio, los datos proporcionados de secundaria incompleta son analógicos, y los datos más distintos son los referidos a la formación secundaria completa, que es superior en Durango, respecto al país.

Si nos centramos en los datos de las localidades de Durango y Pueblo Nuevo. Éste último presenta mayor tasa de analfabetismo en población de 15 años y más con un 4.6%, mientras que el municipio de Durango su tasa es de 3.2%. El promedio de escolaridad de la población en el estado de Durango de 15 años pasó de 7.3 en 2000 a 9.1 años en 2015. Esto refleja que, actualmente se tiene el equivalente al tercer año de secundaria. Este dato es prácticamente igual para hombres y mujeres. Los municipios se comportan de forma particular por lo que el promedio para Pueblo Nuevo es de 8.1 (INEGI, 2015).

La tabla 52 señala los indicadores educativos de población en 2010, de las localidades de mayor influencia del bosque Las Bayas-UJED, resaltando los altos porcentajes de población analfabeta y de nivel básico incompleto. En este caso, las localidades rurales disponen de mayor tasa de analfabetos que las localidades urbanas. 3 de cada 100 personas de 15 años y más, no saben leer ni escribir. En cambio, a nivel nacional, son 6 de cada 100 habitantes.

Tabla 52

Indicadores educativos de las localidades de mayor influencia del bosque Las Bayas-UJED. 2010.

Municipio	Localidad	Población total	% población ≥ 15 analfabeta	% población sin primaria completa	Adultos alfabetizados en educación para adultos
Durango	Durango	582 267	1.51	8.83	1,155
	La Flor	25	22.2	44.4	ND
	Pueblo Nuevo	50, 417	4.67	18.02	72
	Comunidad San Bernardino de Milpillas	1 296	16.78	41.43	ND
	Cebollas	204	15.38	40.52	ND
Pueblo Nuevo	Ejido Las Bayas	149	ND	ND	ND
	El Salto	24 241	2.58	15.71	
	San Manuel	153	4.30	41.30	ND
	Carboneras	221	ND	ND	ND
	Tres Lagunas	32	16.67	64.71	ND
	Maguey	133	6.59	32.97	ND
	Guacamaya	31	6.25	43.75	ND

Fuente: Elaboración propia basada en SEDESOL (2013) y INEGI (2016).

ND= Dato no Disponible.

Milpillas cuenta con escuela primaria, secundaria, bachillerato y licenciaturas a distancia de la Universidad Juárez del Estado de Durango, para las cuales se instaló junto a la oficina de la Presidencia una sala equipada con computadoras que tienen acceso a internet y funcionan con una planta de luz portátil (Cramaussel, 2010).

5.4. Actividades económicas

La actividad económica es un tema obligado en la generación de estadísticas sociodemográficas; El Estado requiere de cifras para conocer los principales aspectos relativos a la situación laboral de la población, con la finalidad de impulsar políticas públicas que propicien la generación de empleos y de empresas formales para brindar certidumbre a los trabajadores en el acceso a los mecanismos de previsión social.

La importancia de la medición de la actividad económica radica en la posibilidad de identificar y caracterizar a la población vinculada al mercado de trabajo. Cabe mencionar que aun cuando la legislación nacional autoriza el trabajo a partir de los 15 años de edad, se mantiene el límite de los 12 años porque en el país existe población menor de 15 años que trabaja.

5.4.1. Tenencia de la tierra.

En México, el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, considera cinco tipos de tenencia de la tierra: ejidal, comunal, agrícola y ganadera, pequeña propiedad y nacional (Secretaría de la Reforma Agraria, 2014). Y sobre ella se ejercen procedimientos como dotación, restitución, ampliación, reconocimiento y titulación de comunidad agraria, formación de nuevos centros de población, permutas ejidales, inafectabilidad, fraccionamiento de ejidos y comunidades y suspensión de derechos agrarios, así como fusión y disolución de núcleos agrarios y cambio de regímenes de propiedad (Morales, 2009).

Tabla 53

Proporción del tipo de tenencia de la tierra en los municipios de Durango y Pueblo Nuevo.

Entidad federativa/ municipio	Tenencia de la tierra									
	Ejidal		Comunal		Propiedad privada		Colonia agrícola		Propiedad pública	
	Nº	Superficie	Nº	Superficie	Nº	Superficie	Nº	Superficie	Nº	Superficie
Estado de Durango	154 942	5 908 220	16 185	2 568 162	36 870	3 562 636	2 839	44 877	265	14 678
Durango	15 587	501 847	418	74 134	3 842	322 542	4	22	11	221
Pueblo Nuevo	2 139	378 096	929	279 406	52	27 147	0	0	0	0

INEGI (2016). Actualización del Marco Censal Agropecuario 2016

De acuerdo a los datos de la tabla 53 de proporción de tipo de tenencia de la tierra, en el estado de Durango la propiedad ejidal es la de mayor proporción tanto en número 154,942 como en superficie 5, 908,220 has. Le sigue la propiedad privada en número 36,870 con 3,562,636 has. y finalmente la propiedad pública con un numero de 265 y una superficie de 14, 678 has.

En los municipios de Durango y Pueblo Nuevo la circunstancia es otra. En Pueblo Nuevo, la tenencia de la tierra está centrada en la propiedad comunal con un número de 929 y una superficie de 279,406 hectáreas; mientras que la propiedad privada prevalece en el municipio de Durango con un número de 3,842 y una superficie de 322, 542 hectáreas. son más los ejidatarios en el municipio de Durango a razón de 15,587, con respecto al municipio de Pueblo Nuevo que son solamente 2,139. No obstante, a pesar de ser mucho menos ejidatarios la superficie que representan es alta 378, 096, más de la mitad de las tierras ejidales que tiene Durango.

Entre los años cuarenta y los sesenta, el gobierno mexicano otorgaba contratos de veinticinco a cuarenta años a concesionarios de grandes empresas paraestatales y privados, verticalmente integrados (Bray & Merino, 2005). Los años setenta y ochenta fue el surgimiento de grandes y

pequeñas corporaciones en Durango. Entre los pequeños propietarios y los dueños ejidales del bosque, se desarrolló un grupo de operadores que fueron intermediando la producción forestal en distintas fases de la cadena productiva.

Durante la primera mitad del siglo XX, los habitantes de Durango eran los vaqueros mestizos que cuidaban el ganado en las haciendas y a partir de la construcción del ferrocarril, los obreros del ferrocarril y los trabajadores de los patios de aserrío (UMAFOR, 2008).

De acuerdo con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA ,2012), el estado de Durango cuenta con una superficie territorial de 12, 331, 700 hectáreas, de las cuales en 2012 existían 1,102 núcleos agrarios con una superficie de 7, 998,002 hectáreas de propiedad social, que representa una proporción del 65% de ejidos y comunidades (Reyes et al., 2012).

Según el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2º14) y de acuerdo con la tabla 54 en Durango existen 1,117 núcleos agrarios certificados con 987 ejidos y 130 comunidades, las cuales tienen 8.3 millones de hectáreas de la superficie lo que equivale al 67% de la superficie total del territorio durangense que es de 12, 331,700 hectáreas. 195, 649 ciudadanos del estado de Durango son sujetos agrarios, de los cuales el 26% son mujeres y 74% son hombres, lo que equivale al 11.98% de la población total del estado.

Tabla 54

Régimen de propiedad social certificada nacional y del estado de Durango.2014.

Estado	Ejidos			Comunidades			Total	
	Nº	Superficie (Ha)	Promedio (Ha)	Nº	Superficie (Ha)	Promedio (Ha)	Nº	Superficie (Ha)
Durango	987	5,799,620	5,876	130	2,518,851	19,376	1,117	8,318,471
Nacional	29,609	82, 878,4	2,799	2,371	17,182,157	7,247	31,980	100,060,621

Fuente: Elaboración propia basada en CEDRSSA, 2015.

El ejido Las Bayas vive de la silvicultura, agricultura y ganadería, comercio a pequeña escala, aves de corral, principalmente gallinas y guajolotes, y ganado porcino para autoconsumo.

En San Bernardino de Milpillas Chico, su población se dedica a la silvicultura, industria forestal, ganadería, agricultura, fruticultura en pequeña escala, comercio local y avicultura en pequeña escala.

En el predio Cuevecillas y Culebras se dedican a la silvicultura con el bosque certificado por FSC y mayormente al turismo de alta montaña, ya que disponen de cabañas de lujo y un hotel abierto al público, senderismo y paisajismo.

En el predio Cuevecillas y Culebras se encargan de cuidar el predio y viven de la silvicultura y ganadería a pequeña escala fundamentalmente (Localidades de Durango, 2016).

De acuerdo con los resultados del último Censo Agropecuario en 2007, la conformación de la superficie agropecuaria en México se basa en unidades de producción; para el Estado de Durango en el año 2007, se contó con 62, 221 unidades de producción agropecuaria o forestal y 37, 246 no realizaban este tipo de actividades. Del total de la superficie de las unidades de producción 28.6% (1, 174,874) es propiedad social, 63% (2, 587,624) corresponde a propiedad privada y 8.4% (345, 068) comprende otro tipo de tenencia de la tierra (INEGI, 2013).

Dentro del estado de Durango, se han conformado organizaciones de productores que en distintos niveles de organización buscan el aprovechamiento de los recursos naturales renovables de la región, existen a la fecha 13 organizaciones de este tipo denominadas Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR), dentro de estas se encuentra la UMAFOR 1009, denominada Sierra Sur de Durango, amparada en la legislación forestal mexicana, específicamente la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). La UMAFOR denominada Sierra Sur de Durango, se localiza al suroeste del estado de Durango y comprende la mayor parte de los municipios de Durango y Pueblo

Nuevo. La administración está a cargo de la Asociación Regional de Silvicultores Sierra del Sur de Durango, A.C. y se constituye el 28 de febrero de 2006. La superficie que comprende la UMAFOR 1009 se conforma de 19 ejidos con 130, 704.473 has., 13 propiedades privadas con una superficie de 65, 543.57 has. Y un parque estatal con 786.925 has. (UMAFOR, 2008).

La tenencia de la tierra del predio Las Bayas-UJED, es de tipo particular y los derechos corresponden a la Universidad Juárez del estado de Durango (UJED), el primer testimonio de donación del predio rustico Las Bayas del Municipio de Pueblo Nuevo, Durango. En donde en el año de 1986 comparecen ante la notaría pública número 13, Lic. Héctor Vega Franco, de la ciudad de Durango, Dgo., el C.P. Guillermo Garza Calderón y Doña Irma Ayón de Garza, a hacer una donación, del predio rústico denominado Las Bayas, en favor de la Universidad Juárez.

Se indica en dicho testimonio, que al Ejido Las Bayas del municipio de Pueblo Nuevo, se le concede el 4 de febrero de 1981, mediante resolución presidencial, por concepto de la primera ampliación ejidal, una superficie de 3 299 785 (tres mil veintinueve hectáreas, noventa y siete áreas y ochenta y cinco centiáreas, de terreno de agostadero y monte alto con bosque, conque afecto al predio rustico Las Bayas (Escritura pública no. 4244 volumen 90, 1987).

El 21 de noviembre de 2005, se determina concertar escritura complementaria de rectificación de superficies, medias y colindancias, correspondiente al predio rustico denominado Las Bayas, municipio de Pueblo Nuevo, Dgo. Propiedad de la Universidad Juárez del estado de Durango; quedando concretada y formalizada la escritura pública del predio Las Bayas-UJED, con una superficie de 4, 721, 48, 92, 43. (cuatro mil setecientas veintiún hectáreas, cuarenta y ocho áreas, noventa y dos centiáreas y cuarenta y tres decímetros cuadrados); encontrándose comprendidos dentro de las siguientes medidas y colindancias: al Norte en dos líneas que miden, la primera dos mil ochocientos dieciocho metros ochenta y un centímetros; y la segunda mil seiscientos treinta y

siete metros veinticuatro centímetros, en ambas líneas colinda con terrenos del ejido Las Bayas; al Sur en ocho mil novecientos cuarenta y cinco metros setenta y cinco centímetros, colindando con terrenos de la Comunidad de San Bernardino de Milpillas Chico; al Oriente, en tres líneas que miden, la primera de norte a sur, en ocho mil trescientos cuarenta y ocho metros, ochenta y cinco centímetros; la segunda de poniente a oriente en dos mil cuatrocientos diez metros doce centímetros; y la tercera de norte a sur en dos mil ochocientos cincuenta y dos metros cincuenta y dos centímetros; en las dos primeras líneas colinda con terrenos del Ejido Las Bayas, y en la tercera línea colinda con terrenos de la Colonia Venustiano Carranza y al Poniente, en ocho mil quinientos noventa metros cinco centímetros, colinda con terrenos del Ejido Cuevecillas y Culebras (Escritura pública no. 4244 volumen 90, 1987).

5.4.2. Ocupación de la población.

Del total de la población en el estado de Durango, según INEGI (2016), para el segundo trimestre de 2016 la tasa de ocupación es de 62.4 %, mientras que la tasa de desocupación llega al 5.0%. La tabla 55 resalta la alta población sin ocupación, económicamente activa 0.32% y la disponible no activa 0.9%, dando un total de 1.22%.

Tabla 55

Indicador de ocupación y empleo, trimestre abril-junio 2016, en el estado de Durango, México.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
	Abril/junio/2016	Abril/junio/2016	Abril/junio/2016
Población de 15 años y mas	1 2264 723	608 333	656 390
Población económicamente activa	788 613	490 440	298 173
Ocupada	749 189	466 928	282 261
Desocupada	39 424	23 512	15 912

Población no económicamente activa	476 110	117 893	358 217
Disponible	112 294	38 389	73 905
No disponible	363 816	79 504	284 312

Fuente: INEGI, 2016.

La tabla 56 ilustra el total de la población ocupada en el primer trimestre de 2015, por división ocupacional para el estado de Durango y los municipios de Durango y Pueblo Nuevo, donde se aprecia bajo porcentaje de trabajadores agropecuarios en el municipio de Durango (2.18%), respecto a Pueblo Nuevo (9.57%); y como la actividad comercial es más elevada en el municipio de Pueblo Nuevo (38.58%).

Tabla 56

Población ocupada por municipio y su distribución porcentual según división ocupacional. 2015.

Municipio	Población Ocupada	División ocupacional %				
		Funcionario, profesional técnicos y administrativos	Trabajador agropecuario	Trabajadores en industria	Trabajador en servicios	No especifico
Durango	257, 657	34.85	2.18	25.6	36.70	7.0
Pueblo Nuevo	11 789	19.31	9.57	31.25	38.58	1.29
Estado de Durango	581 568	27.69	9.56	26.02	35.68	1.05

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2016.

Del levantamiento de la encuesta realizado a las 20 personas de distintas localidades, (principalmente San Bernardino de Milpillitas Chico y el ejido Las Bayas), la población que trabaja se encuentra entre los 15 y 79 años de edad.

Según el sexo, 19 hombres y 1 mujer desarrollan actividades del sector primario, principalmente en actividades derivadas de la silvicultura. Suelen trabajar unas 8 horas y ocupan el resto del tiempo en la agricultura de temporada (maíz, frijol y avena), actividades agropecuarias (bovino, equino, asnos, cerdos, ovinos, caprinos y aves).

La mayoría de los jóvenes cuentan con carrera profesional, incluyendo el propio comisariado ejidal. Las mujeres se dedican fundamentalmente a atender las labores del hogar y, en algunos casos, comercio a baja escala. Las mujeres de la zona étnica laboran en elaboración de artesanías como morrales, sus propias prendas de vestir, utensilios de cocina elaborados de barro y material vegetal.

5.4.3. Equipamientos e infraestructuras.

Los equipamientos tienen por objeto proveer a la población de los servicios administrativos, sanitarios, asistenciales, educativos, culturales, deportivos, religiosos y complementarios de la vida ciudadana.

5.4.4. Equipamientos sanitarios.

La tabla 57 ilustra la condición de afiliación a la seguridad social a los servicios de salud de la población del estado de Durango y los municipios de Durango y Pueblo Nuevo respectivamente. La gran mayoría de éstos están afiliado al IMSS. Sin embargo, a nivel estatal, el mayor porcentaje lo tiene el Seguro Popular con un 45.86%.

Tabla 57

Afiliación a la seguridad social en los municipios de Durango y Pueblo Nuevo y estatal. 2016.

Municipio	% de la condición de afiliación a los servicios de salud									
	población	Total	IMSS	ISSSTE	PEMEX	SEGURO POPULAR	Institución Privada	Otra	No afiliado	No específica
Durango	654,876	84.86	45.85	18.35	1.28	36.64	1.76	0.74	14.89	0.24
Pueblo Nuevo	50,47	85.73	38.43	4.79	0.91	57.84	1.05	0.38	13.88	0.39
Estado	1,754,754	83.53	42.34	12.44	0.62	45.86	1.46	0.68	16.09	0.37

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2016.

La tabla 58 enseña el número de unidades médicas del sector salud público en 2015, resaltando la mayor proporción de consulta externa y mínimamente las de hospitalización general. Así en el municipio de Durango existen 3 instituciones de hospitalización especializada, en Pueblo Nuevo no hay.

Tabla 58

Unidades médicas del sector público de salud para Durango y Pueblo Nuevo y estado. 2015.

Municipio	Tipos de servicios	Tota l	IMS S	ISSST E	SEDEN A	IMSS- PROSPER A	SS A	DI F	CRE E	HM N
Durango		74	4	2	ND	10	49	3	5	1
	Consulta externa	67	3	1	ND	10	45	3	5	0
	Hospitalización general	4	1	1	ND	0	2	0	0	0
	Hospitalización especializada	3	0	0	ND	0	2	0	0	1
		28	2	1	ND	10	14	0	1	0
Pueblo Nuevo	Consulta externa	26	1	1	ND	10	13	0	1	0
	Hospitalización general	2	1	0	ND	0	1	0	0	0
		570	35	40	0	168	273	3	50	1

Estado	Consulta externa	534	31	38	0	165	247	3	50	0
	Hospitalización general	33	4	2	0	3	24	0	0	0
	Hospitalización especializada	3	0	0	0	0	2	0	0	1

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2016.

5.4.5. Equipamientos religiosos

Las tradiciones religiosas más comunes en el municipio de Pueblo Nuevo, Dgo. Son las fiestas Guadalupanas el día 12 de diciembre, el 02 de febrero visita a la ermita religiosa, primer viernes de marzo, 19 de marzo en honor a San José y las fiestas del Mitote en la comunidad étnica de san Bernardino de Milpillas Chico. En el municipio de Durango las tradiciones religiosas más importantes es también el 12 de diciembre de cada año en honor a la Virgen de Guadalupe y los días de cuaresma en particular el Viernes Santo, en que se acude al templo de San Agustín.

En la tabla 59 se aprecian las religiones más procesadas en los dos municipios en donde destaca un alto porcentaje de la religión católica por encima del 85%. Sin embargo, este dato ha disminuido ya que de acuerdo con INEGI (2000), la religión católica se situaba con un porcentaje del 90.4%.

Es importante señalar que en la encuesta llevada a cabo en esta investigación para determinar el aspecto socioeconómico en las comunidades de influencia del Predio Las Bayas-UJED, predominó la religión católica, aun en las comunidades étnicas en donde es 100% la religión católica.

Tabla 59

Principales religiones en los municipios de Pueblo Nuevo y Durango, y en el estado 2014.

Estado	Religión	%	Municipio	Religión	%
Durango	Católica	85.9	Pueblo Nuevo	Católica	86.85
				Protestantes, Evangélicas y Bíblicas	8.52
				Otras religiones	0,02
				Sin religión	2.91
	Protestantes, Evangélicas y Bíbli	5.9	Durango	Católica	85.38
				Protestantes, Evangélicas y Bíblicas	7.50
				Otras religiones	0.04
				Sin religión	3.29

Fuente: Elaboración propia basada en Pueblos de América, 2014.

5.4.6. Vivienda y servicios básicos.

La tabla 60 ilustra los indicadores de carencia de vivienda y los disímiles contrastes en los municipios de Durango y Pueblo Nuevo, donde en el municipio de Durango del total de viviendas particulares habitadas 141,997, un 4% aún tienen piso de tierra, no cuentan con drenaje y ni agua entubada. En Pueblo Nuevo a pesar de que la población es menor, los porcentajes de carencia de vivienda son altos, debido a que del total de viviendas 10,347, un alto porcentaje 21.2% viven sin agua entubada y un 36.65% no tienen drenaje.

Los datos de viviendas que usan leña y carbón para cocinar es más alto en el municipio de Pueblo Nuevo (84.0%) con respecto al municipio de Durango (3.3%).

Otro indicador básico de carencia de vivienda es la luz eléctrica ya que en el municipio de Durango aún existen viviendas sin este recurso 2,603 hogares y en Pueblo Nuevo 4, 072 viviendas.

Tabla 60

Indicadores de carencia en vivienda en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2010.

Municipio	Viviendas particulares habitadas	%	Viviendas con piso de tierra	%	Viviendas sin drenaje	%	Viviendas sin luz	%	Viviendas sin agua entubada	%
Durango	141 997	100	5 695	4.0	5 906	4.1	976	0.68	4 870	3.42
Pueblo Nuevo	10 347	100	1 735	16.7	3 781	36.5	1 849	17.8	2 270	21.27
	Viviendas que usan leña y carbón en cocina	%	Viviendas sin sanitario	%	Viviendas con piso de tierra	%	Viviendas con muros endebles	%	Viviendas con techos endebles	%
Durango	4 699	3.3	3 692	2.6	5 695	4.0	2 603	1.8	1 182	0.8
Pueblo Nuevo	8 404	84.0	1 882	18.1	1 735	16.7	4 072	39.3	421	4.0

Fuente: Elaboración propia basada en SEDESOL, 2013

Las infraestructuras de servicios para maestros, alumnos e investigadores y demás visitantes del área son dos cabañas de madera con energía solar, cocina, botiquín, comedor y sanitarios; y sistema de radio comunicación a la ciudad de Durango.

La tabla 61 muestra los indicadores principales de carencia de vivienda en las localidades adyacentes al bosque Las Bayas-UJED, donde resalta una disparidad enorme en cuanto a los servicios básicos de vivienda. Todas las localidades, a excepción del Salto, presentan alto y muy alto grado de marginación, las viviendas que carecen de electricidad su principal medio de comunicación es el radio. es importante resaltar que en la comunidad étnica de San Bernardino de Milpillás (contiguo a el bosque Las Bayas-UJED), pese a que poseen un grado de marginación alto y no estar en una zona de atención prioritaria, más del 50% de las viviendas, de un total de 384, presentan servicios básicos como electricidad, agua entubada y excusado. Y un porcentaje del 5 % de las viviendas cuenta con refrigerador y servicios de comunicación telefónica.

En la localidad de El Salto, pasa la carretera libre Dgo. -Mazatlán y muy cerca la autopista, Dgo.- Mazatlán –México- 40D, se tiene un grado de marginación bajo, más del 90% de las viviendas

cuentan con los servicios básicos de electricidad, agua entubada, excusado, el 71.3 % de su las viviendas cuentan con refrigerador y el 58.9 % con lavadora en su hogar, así mismo, el 40.41% tienen telefonía fija y 68.01% telefonía móvil como servicios de comunicación.

Los porcentajes bajos de los servicios básicos de las viviendas, se atribuyen a los altos índices de pobreza y marginación de las localidades, los municipios, el estado y México.

Tabla 61

Indicadores de carencia en vivienda en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2010.

Municipio	Localidad	Viviendas	%	%	%	G.M. ¹	ZAP ²
			Electricidad	Refrigerador	Lavadora		
Durango	La Flor	4	0	0	0	Muy alto	No
	Comunidad San Bernardino de Milpillars	384	53.59	8.86	2.95	Alto	No
	Cebollas	55	46.67	2.22	6.67	Alto	No
	Ejido Las Bayas	36	0	0	0	Muy alto	No
Pueblo Nuevo	El Salto	6 481	98.69	71.31	58.98	Bajo	No
	San Manuel						
	Carboneras	48	2.44	0	0	Alto	Si
	Tres Lagunas	10	0	0	0	Muy alto	No
	Maguey	3	66.7	0	0	Alto	No
	Guacamaya	7	0	0	0	Muy alto	No
Durango	La Flor	25	0	2.8	0	0	50
	Comunidad San Bernardino de Milpillars	16.46	0.84	8.02	2.11	37.13	48.95
	Cebollas	2.22	0	2.22	0	31.11	35.56
	Ejido Las Bayas	40	5.0	10	0	60	65
Pueblo Nuevo	El Salto	43.21	40.41	68.01	11.0/20.9	95.10	55.52
	San Manuel						
	Carboneras	39.02	0	2.44	0	9.76	60.98

Tres Lagunas	34	0	0	0	16.67	33.33
Maguey	0	0	0	0	66.67	66.6
Guacamaya	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia basada en SEDESOL, 2013

Nota: 1.GM: Grado de marginación. 2. Zona Atención Prioritaria: producto de la fusión de los Programas de Desarrollo Local, Microrregiones y de Apoyo a Zonas de Atención Prioritaria, atiende integralmente los rezagos vinculados con la infraestructura básica comunitaria, y la carencia de servicios básicos en las viviendas, ubicadas en los municipios de muy alta y alta marginación que conforman las ZAP (Zonas de Atención Prioritarias), de manera específica, y de otras localidades, territorios o regiones que presentan iguales condiciones de rezago.

5.4.7. Infraestructura hidráulica y servicio de abastecimiento y saneamiento.

Respecto a las obras hidráulicas en los dos municipios (tabla 62), en Pueblo Nuevo en la cabecera municipal, el Salto se dispone de dos presas La Rosilla 1 y 2, a ambas presas les falta mantenimiento por filtración y a la Rosilla 1 subirle la cortina 5 metros por problemas de derrame.

Tabla 62

Obras hidráulicas en las cabeceras municipales de El Salto, P.N y municipio de Durango.

Municipio Presa	Capacidad total de almacenamiento (Millones de m3)	Capacidad útil de almacenamiento	Volumen anual utilizado		
			Total	Riego	Otros
Durango	291.8	242.7	66.0	66.0	0
Peña del Águila	55.8	28.0	9.3	9.3	0
Guadalupe Victoria	102.4	84.8	42.4	42.4	0
Santiago Bayacora	133.5	130.0	14.2	14.2	0
Pueblo Nuevo ¹	1.45	ND	ND	ND	ND
Rosilla 1	0.100	ND	ND	ND	ND
Rosilla 2	1.35	ND	ND	ND	ND

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI (2016) e información procedente de la Presidencia municipal del Salto, P.N., Dgo.

ND= Dato no Disponible.

A nivel interno el Predio Las Bayas-UJED cuenta con tres bordos de almacenamiento de agua como fuente alternativa de agua en época de estiaje, para actividades diversas como aseo y mantenimiento de cabañas, mantenimiento de vehículos y extinción de fogatas.

Por otro lado, el servicio de abastecimiento y saneamiento (tabla 63) enseña que las principales fuentes de agua limpia en el municipio de Durango son los pozos profundos con 1025, mientras que en el municipio de Pueblo Nuevo son los 339 manantiales. De acuerdo a la encuesta socioeconómica, el agua limpia de las comunidades y ejidos aledaños la obtienen de los manantiales y agua de lluvia.

Tabla 63

Abastecimiento de agua y volumen de extracción para Durango y Pueblo Nuevo. 2017

Municipio	Fuentes de abastecimiento					Volumen promedio de extracción (miles de m ³)				
	Total	Pozo	Manantial	Río	Otro	Total	Pozo	Manantial	Río	Otros
Durango	1,449	1,025	194	11	219	667.34	364.05	6.65	285.64	11.00
Pueblo Nuevo	415	3	339	0	19	4.27	0.05	3.86	00	0.36

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2016.

El municipio de Durango cuenta con un total de 56 plantas en operación de tratamiento de aguas residuales, 35 públicas y 31 privadas. El municipio de Pueblo Nuevo, sólo una planta publica en la cabecera municipal El Salto (INEGI, 2016).

La tabla 64 muestra el número de viviendas con agua entubada y excusados, resaltando que aunque la comunidad de San Bernardino de Milpillas Chico es una comunidad étnica apartada y marginada, conjuntamente con Cebollas y San Manuel, éstas presentan altos porcentajes tanto de agua entubada como de excusados.

Tabla 64

% de agua entubada y excusados en viviendas de los Durango y Pueblo Nuevo.

Municipio	Localidad	Viviendas	% Agua entubada	% excusado
Durango	La Flor	4	0	0
	Comunidad San Bernardino de Milpilllas	384	62.45	90.30
	Cebollas	55	15.56	97.78
	Ejido Las Bayas	36	5.0	45.0
	El salto	6 481	93.55	91.33
Pueblo Nuevo	San Manuel			
	Carboneras	48	82,93	100
	Tres Lagunas	10	0	50.0
	Maguey	3	0	66.67
	Guacamaya	7	0	33.33
	Predio Las Bayas-UJED ¹	2	100	100

Fuente: Elaboración propia basada en SEDESOL, 2013 y Plan de Manejo Forestal 2006-2016.

5.4.8. Disposición y tratamiento de residuos.

Los datos de la acumulación de residuos sólidos para el municipio de Durango, en el año 2015, son de 154 mil toneladas, se cuenta con 39 vehículos recolectores de motor, 30 hectáreas como superficie de relleno sanitario con una capacidad de 206, 420 metros cúbicos para residuos sólidos (INEGI, 2016). En el municipio de Pueblo Nuevo se generan 48 toneladas de residuos sólidos, de los cuales solo se recolectan 12 El Salto, Pueblo Nuevo Dgo. cabecera municipal de ese municipio, actualmente en 2016 cuenta con un relleno sanitario y cuatro camiones recolectores de basura, se apoya con camionetas pick up, recipientes móviles y contenedores fijos. Muy pocas personas tienen

la cultura de separar los residuos o si se separan en casa los camiones de basura no traen compartimentos de separación de residuos orgánicos e inorgánicos por lo que al momento de transportarla se traslada en un solo compartimento, la separación se hace en los tiraderos o existen pepenadores que pasan casa por casa y se llevan lo que necesitan o vidrio, cartón, aluminio antes de que pasen los camiones recolectores.

Como el predio Las Bayas se encuentra certificado por su buen manejo forestal, uno de los requisitos fundamentales es que los desechos orgánicos sean sepultados y los inorgánicos sean sacados del predio y llevados a contenedores en la ciudad de Durango. Sin embargo, en muchos de los casos son depositados en fosas y quemados.

En el ejido Las Bayas los desperdicios inorgánicos los destinan a fosas y los queman y los orgánicos los emplean como abono en plantas de ornato y en los jardines.

En el caso de San Bernardino de Milpillás, se generan 445.54 toneladas de residuos sólidos; de igual forma cuenta con su bosque certificado por su buen manejo forestal por lo que los desechos inorgánicos (latas, baterías, aceites, pilas, plásticos, metales) no sean depositados en el bosque y sean llevados a contenedores y de ahí a rellenos sanitarios; aunque la mayoría de las personas optan por depositarlos en fosas y quemarlos. Los residuos orgánicos de la cocina (restos de frutas y verduras y huesos) les dan uso como alimento para animales como cerdos y aves de corral y en contados casos lo compostean, pero un 25 de la población lo dispone en tiradero a cielo abierto.

En el predio Las Bayas-UJED, por recomendaciones del organismo acreditador FSC, los residuos inorgánicos de operaciones forestales y visitas de académicos, autoridades y alumno son depositados en contenedores y regresados a la ciudad de Durango y los restos orgánicos se depositan en fosas.

5.4.9. Infraestructuras viarias

Las infraestructuras viarias en esta zona de estudio son los caminos, los cuales desempeñan un rol social, cultural, económico y ecológico trascendental en el desarrollo de las comunidades forestales, ya que son habilitados como vías de acceso y salida, comunicación y transporte. En este sentido, se distinguen caminos principales, terracerías, brechas y veredas. Se señalan medios de transporte utilizados por la población de la región como forma de comunicarse hacia el interior y exterior de la zona.

La movilidad terrestre en Durango es el medio más común y frecuente para los accesos a los bosques, dado que no se cuenta con ferrocarril, transporte aéreo o ríos con caudal suficiente y permanente, para emplearse como medio de locomoción.

Los caminos forestales son las vías de acceso básicas de acceso a las localidades de origen, para llevar a cabo la administración del bosque y efectuar una aplicación eficiente de la silvicultura. Una red caminera adecuada permite un eficiente acceso al bosque y la extracción oportuna y permanente de la cosecha obtenida, la aplicación de sus tratamientos y otras labores silviculturales, además se traduce en un importante apoyo para un buen manejo forestal, traslado de mano de obra y equipos, supervisión, plantaciones, insumos para la prevención y combate de incendios; y en nuestro caso docencia, investigación y gestión.

En cuanto a la población residente de los núcleos rurales los caminos forestales se emplean para los accesos, traslado de bienes, satisfactores, alimentos, medicinas y recursos para la atención, beneficio, ayuda y supervivencia de los habitantes de las comunidades rurales.

Las vías terrestres forestales se clasifican en: caminos principales o de acceso, caminos secundarios y brechas de saca o extracción. El transbordo de la madera desde el bosque, se realiza dependiendo

del producto, se lleva a cabo, mediante vehículos adaptados para movilizar madera en rollo con remolque o rabones (sin remolque) dependiendo de las condiciones topográficas de la región.

Los camiones adaptados con remolque son de dos capacidades. Por un lado, los medianos o troceros con capacidad de 20-25 m³. Y por otro, los grandes o tracto lanza con capacidad de 30-35 m³ de madera en rollo respectivamente. Los primeros transportan madera en rollo de hasta 20 pies de largo y los segundos transportan troncos con dimensiones de 36 pies de madera en rollo y como producto en algunos casos postes de transmisión eléctrica o telefónica, con largos de hasta 85 pies. Los llamados camiones rabones (sin remolque) tipo torton son adaptados con una tarima de madera para transportar madera en rollo de cortas dimensiones de 8 pies como: brazuelo, tutores, leña para carbón y caja de empaque para productos agrícolas.

La comunidad de Milpillas tiene su propio camión de pasajeros, adaptado para las condiciones de los caminos para trasladar a los miembros de la comunidad hacia la ciudad de Durango, viajando tres veces por semana.

La comunicación interna en la zona es mediante bicicleta, caballos principalmente, motocicletas (cuatrimotor) y a pie.

Dentro del Predio Las Bayas-UJED, hay caminos secundarios y brechas que tienen las mismas características de los caminos forestales de la región. La circulación de vehículos es la mayor parte del año; en temporada de lluvias, en los meses junio- agosto algunos caminos se tornan difíciles y otros completamente inaccesibles para vehículos. Sin embargo, existen veredas y caminos, que son empleados a pie y a caballo. La tabla 65 señala la principal red interna de comunicación terrestre en el bosque, Las Bayas-UJED, donde se aprecia una alta longitud de brechas de extracción de madera, como resultado de la dispersión de las áreas de corta.

Tabla 65

Principal red interna de comunicación terrestre en el bosque, Las Bayas-UJED.

Superficie aprovechable (has)	2 200
Longitud de caminos primarios (km)	0.0
Longitud de caminos secundarios (km)	12
Longitud de brechas de saca (km)	158.093
Densidad de caminos (m2)	3 238.739 00
Densidad de caminos (m2/a)	1 472. 1540

Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas-UJED, 2007-2016

La figura 75 ilustra la distribución de red de caminos secundarios y brechas de saca. La densidad de caminos es alta, dado que, el mayor porcentaje corresponde a brechas de extracción de madera en rollo, que ingresan a los diferentes rodales y subrodales, donde de acuerdo al Plan de Manejo 2007-2016, se extraen los árboles en rollo para la producción de madera aserrada, hacia los centros de transformación, normalmente fuera del predio y vendidos a empresas particulares.

Las vías terrestres internas son hacia los poblados más cercanos, el Ejido Las Bayas, San Miguel y la Comunidad de las Cebollas. Estos accesos de comunicación, generalmente, son caminos en mal estado y sin mantenimiento. La comunicación hacia la ciudad de Durango, y de acceso al predio, desde la misma ciudad, es por la carretera Durango- La Flor y posteriormente La Flor-Ejido Las Bayas, por bordo de carril sencillo y doble, generalmente en malas condiciones y dañado en periodo de lluvias.

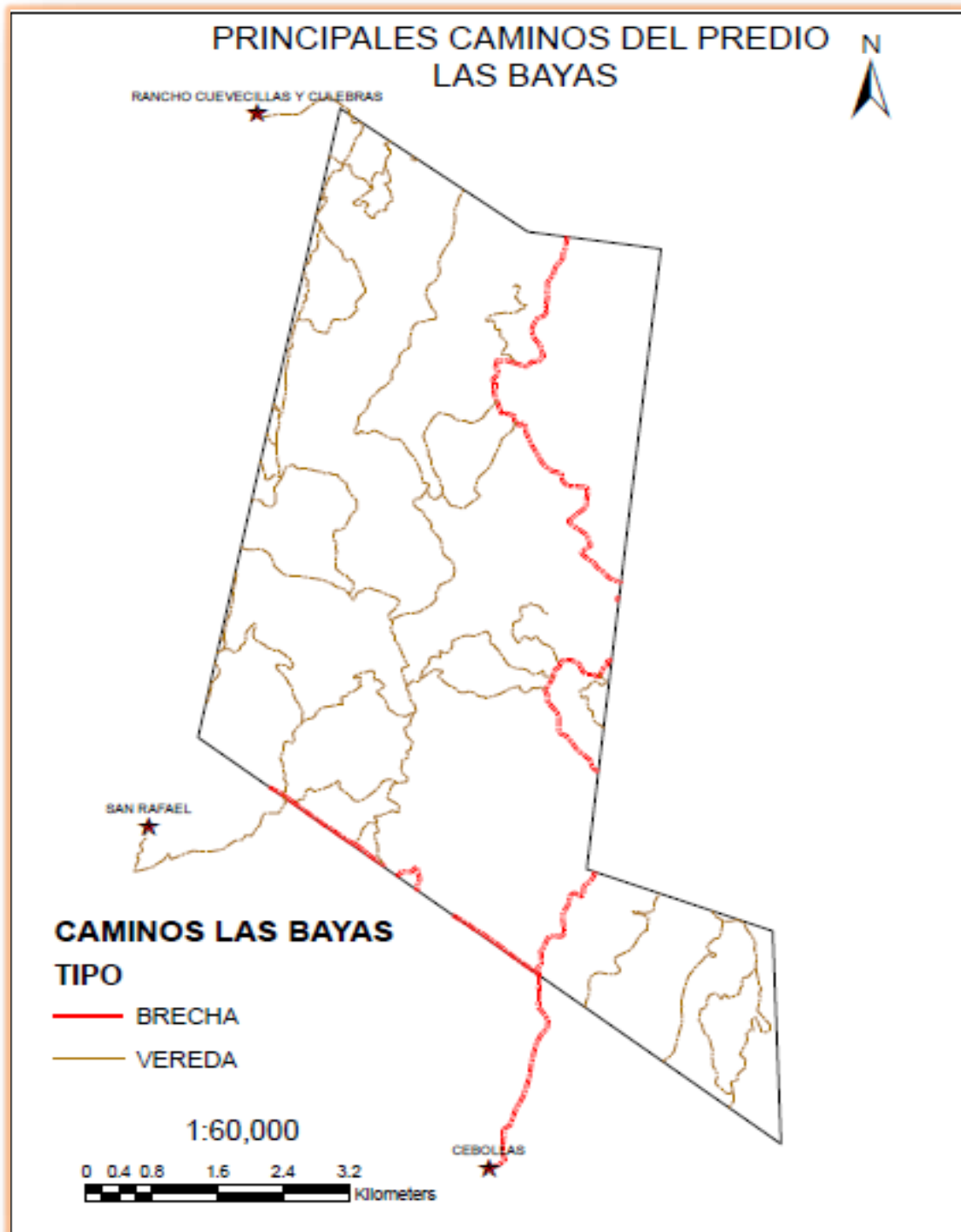


Figura 75. Distribución de caminos de brechas y veredas en el bosque Las Bayas-UJED.
Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

5.5. Índice de pobreza, marginación y desarrollo humano.

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2014), las personas y sus capacidades son el criterio más importante para evaluar el desarrollo de un país. Desde este punto de vista, el desarrollo se concibe como el proceso de expansión de las libertades de los individuos, entre las cuales las esenciales son disfrutar de una vida prolongada y saludable, adquirir conocimientos y lograr un nivel de vida digno.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una herramienta que resume los logros en salud, educación e ingreso de las personas y ofrece un panorama multidimensional de desarrollo. Asimismo, permite identificar y atender rezagos sociales al analizar el nivel y la desigualdad del bienestar y, focalizar las intervenciones de las políticas públicas para promover el desarrollo humano sostenible (PNUD, 2015).

PNUPD (2014) hace una comparación de los valores del IDH, en donde evidencia la coexistencia de diversos grados de bienestar en las entidades federativas de México e identifica condiciones de desarrollo desiguales en los municipios de una misma entidad y altas brechas sociales.

México es un país con un IDH alto (0.746). El promedio mundial es 0.700 y para América Latina y el Caribe, 0.739. Sin embargo, la desigualdad es una realidad que persiste a nivel local. El municipio con mayor IDH es Benito Juárez en DF, mientras que Cochoapa El Grande en Guerrero alcanza un nivel de 0.362. Esto equivale a que en México los contrastes son tan evidentes, que existen simultáneamente niveles similares a los Países Bajos y países africanos como Guinea, Bissau o Liberia (PNUPD, 2014).

Los parámetros que definen las categorías de IDH en las entidades federativas de México se aprecian en la tabla 66. El 52.5 % de la población total habita en entidades con desarrollo muy alto y alto, mientras que 32.5 %, es decir 38,110,829 personas. Un tercio de la población total, habitan en entidades con IDH bajo.

Tabla 66

Categorías de Índice de Desarrollo Humano y población en entidades federativas de México, 2012.

Niveles de IDH	Rangos de IDH	Población	% de población
Bajo	0.667-0.720	38, 110, 829	32.5
Medio	0.723-0.742	17, 528, 743	14.9
Alto	0.745-0.760	35, 589, 276	30.3
Muy alto	0.760-0.830	26, 081, 655	22.2

Fuente: Elaboración propia basada en PNUD, 2015

Por tanto, WWF (2012) sostiene que cuanto más bajo es el valor de IDH, mayor es la desigualdad entre las personas y, mayores son las pérdidas en desarrollo.

Los niveles de IDH son muy altos para los municipios de Durango y Pueblo Nuevo, situación que contrasta con los indicadores de marginación de ambos municipios ilustrados en la tabla 67.

Por otro lado, la marginación es el proceso estructural en relación al desarrollo socioeconómico alcanzado por México, que dificulta la propagación del progreso a todos los grupos sociales, lo cual repercute en la estructura productiva y se expresa en desigualdades territoriales (CONAPO, 2016).

Tabla 67

Indicadores de marginación en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2015

Municipio	Superficie Km2	Hombres	Mujeres	Total	% P ≥15 años o más analfabeta	% P sin primaria completa	IDH
Durango	10,041.6	281 702	300 565	654 876	1.51	8.83	0.726
Pueblo Nuevo	6178.3	25.662	24 755	50.417	4.67	18.02	0.780
	Densidad población hab/	% ocupantes en vivienda particular sin drenaje ni excusado	% de ocupantes en vivienda particular sin energía eléctrica	% de ocupantes en vivienda particular sin agua entubada	Marginación Grado	% ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	Rezago municipal
Durango	15.33	0.71	0.17	1.10	Muy bajo	-1.585	35.47
Pueblo Nuevo	0.1225	8.22	14.28	7.65	Alto	0.106	41.83
							Muy bajo
							Medio

Fuente: Elaboración propia basada en INEGI, 2016

La tabla 67 señala la alta disparidad en los indicadores de marginación de los dos municipios, tanto en grado como en índice, además del rezago municipal. Es importante mencionar que en el municipio de Durango se encuentra la capital del estado y esto puede explicar la amplia brecha de desigualdades entre ambos municipios, lo urbano frente a lo rural. Como resultado de la alta marginación y la dominante desigualdad, se presentan elevados niveles de vulnerabilidad social, cuyas causas se relacionan con el modelo productivo, que no brinda a todos las mismas oportunidades y crea desventajas socioeconómicas acumulables que configura escenarios desfavorables (CONAPO, 2016).

El alto contraste de rezago social (tabla 68) continúa. Un elemento interesante es el porcentaje de pobreza extrema que casi triplica el municipio de Pueblo Nuevo con el de Durango. De igual forma, en porcentaje en derecho a servicios de salud.

Un elemento altamente significativo y notable es la densidad de población de los municipios de Durango 15.33 y Pueblo Nuevo 0.1225, dado que a nivel mundial para 2016 la densidad media poblacional es de 49 habitantes/km², para México 62 hab/km² y para el estado de Durango 14 ha/km², con una distribución de la población 69 % urbana y 31% rural, lo que explica en parte las desigualdades y enormes contrastes sociales (PNUD, 2015, INEGI, 2016).

La pobreza no sólo se relaciona con la falta de ingresos. La pobreza se concibe como una situación de degradación generalizada en la educación y sanidad que afecta a los individuos tanto física, fisiológica y psicológicamente privándolos de sus capacidades básicas e incapacitándolos para ejercer sus derechos y mejorar su calidad de vida (Trueba & MacMillán, 2011). En ese mismo sentido, la FAO (2017) sostiene que la mayor parte de los pobres del mundo viven en las zonas rurales y el hambre, además de la inseguridad, son sus principales expresiones. A este grupo social se le ha denominado pobres rurales, que son productores de subsistencia, agricultores familiares o trabajadores agrícolas sin tierras, a ellos se añaden pescadores, pastores que viven de los bosques con acceso limitado a los medios de producción. Con infraestructura y servicios básicos deficientes, les es difícil conseguir créditos y protección social. Los discapacitados y los ancianos tienen más probabilidades de conformar los pobres de las zonas rurales, por lo que frecuentemente las mujeres rurales y los miembros de hogares encabezados por mujeres poseen un acceso más limitado a los recursos productivos lo que hace que su medio de vida sea más vulnerable.

En México, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) construyó el índice de rezago social que incorpora educación, salud, servicios básicos y espacios

de vivienda como indicadores de carencias sociales. Los resultados de la estimación del índice de rezago social se presentan en 5 estratos (CONEVAL, 2014).

De acuerdo con datos del INEGI (2014) y CONEVAL (2015), el ingreso corriente total promedio trimestral por hogar se redujo en términos reales en 3.5% entre 2012 y 2014, esto quiere decir que el poder de compra de las familias promedio se redujo. Los resultados indican que la población más pobre se incrementó en un 2.1%.

En los años 2013 y 2014, el porcentaje de población en pobreza aumentó de 45.5% a 46.2% lo que representa un incremento de aproximadamente 2.0 millones de personas. Al mismo tiempo, la población en pobreza extrema se redujo de 11.5 a 11.4 millones de personas; ahora bien, es importante tomar en cuenta que la población de México pasó de 117.3 millones de habitantes en 2012 a 119.9 millones de habitantes en 2014, es decir un incremento de 2.6 millones de personas. La disminución de la pobreza extrema de 3.7 en pobreza 3.6 se explica en la evolución de las carencias sociales para los mismos años 2012 y 2014, ya que siendo tres carencias sociales el valor mínimo de ese indicador. En particular, para el primer decil de ingreso (10% de la población con menor ingreso donde se encuentra una parte importante de la población en pobreza extrema), todas las carencias se redujeron, a excepción de la carencia de acceso a la alimentación y la carencia de servicios básicos de vivienda que se mantuvieron sin cambios.

Los datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2015), alertan que la pobreza es un problema clave en México. Es el único país latinoamericano que registra una tendencia regresiva en materia de reducción de la pobreza y los niveles de pobreza no han cambiado en los últimos 20 años debido a la reducida tasa de crecimiento de la economía y la desigual distribución de los ingresos; así mismo, debido a la pobreza extrema, México es el segundo país más desigual de la OCDE, después de Chile. En el año 2012, el 20% más rico de la

población percibía el 49.1% de ingresos, mientras que el 20% más pobre recibía un 5.8% de ingresos.

En opinión de la OCDE (2015), las personas en estado de pobreza en México aumentaron y la clase media disminuyó en el 2012 y 2014, dado que la tendencia es que se han reducido los ingresos y las necesidades básicas no son cubiertas. Además, la población mexicana que sufre de carencias fundamentales es cada vez mayor y la pobreza de ingreso se debe a que existe un 16% de desempleo y un grave deterioro del poder adquisitivo del salario mínimo.

En la actualidad, las reformas estructurales y las sólidas políticas macroeconómicas aseguran la resistencia de la economía abierta ante las condiciones mundiales. Sin embargo, el crecimiento no ha sido suficiente para mejorar las condiciones de vida de muchas familias mexicanas, persisten las desigualdades en los ingresos y las diferencias entre hombres y mujeres siguen siendo mayúsculas. México es la undécima economía mundial en cuanto a Producto Interno Bruto (PIB) según la paridad del poder de compra; en las últimas décadas el país ha pasado por enormes cambios estructurales, de una economía dependiente del petróleo en 1990 a un centro manufacturero después del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), convirtiéndose cada vez más en un centro de comercio internacional y ha continuado impulsando estratégicamente el libre comercio siendo ahora un exportador importante a nivel mundial de automóviles y televisores de pantalla plana, entre otros más productos, sin embargo, el desarrollo económico lo obstaculizan los desafíos como altos niveles de pobreza, extensa informalidad, tasas bajas de participación femenina, aprovechamiento escolar deficiente, exclusión financiera, una norma de derecho endeble y niveles persistentes de corrupción y delincuencia (OCDE, 2017).

Ante este panorama, a nivel nacional el estado de Durango, presenta un índice de rezago social bajo y un grado de rezago social medio con una posición en el contexto nacional de 12 de 32 entidades federativas, manteniendo esta postura de 2010 a 2015 (CONEVAL, 2014).

La tabla 68 expone las discrepancias principales de rezago social entre los dos municipios en que confluye el bosque Las Bayas-UJED. En primera instancia, el municipio de Pueblo Nuevo indica un grado de rezago social medio, con menor población total (49, 162), mayor población étnica (3.31 %), alto porcentaje de población sin derecho a servicios de salud (31.68) y alto porcentaje de población en pobreza extrema, es decir cerca de 12,000 personas.

Tabla 68

Indicadores de rezago social en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2010.

Municipio	Viviendas particulares habitadas	% población hablante de lengua étnica \geq 5 años	% población sin derecho a servicios de salud	% de población en pobreza extrema	Rezago social		Total Población
					Índice	Grado	
Durango	142 017	2 801	28.5	5.06	-1.37	Muy bajo	582 267
Pueblo Nuevo	10 348	3 314	31.68	24.59	0.298	Medio	49 162

Fuente: Elaboración propia basada en SEDESOL, 2013.

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL 2015), de 2010 a 2015 en los países latinoamericanos existe disminución de la pobreza con excepción de México y Costa Rica, sostiene que la pobreza en México es más estructural que coyuntural, debido a que hay erosión de los salarios mínimos y una alta tasa de natalidad entre la población marginada. La CEPAL (2015), estima que la pobreza aumentó en 2015 en América Latina afectando 175 millones de personas, el 29.2% de los habitantes de la región, además la tasa de latinoamericanos que viven

en pobreza pasó de 28.2% (168 millones de personas) en 2014 a 29.2% en 2015 cifras que incluyen a 75 millones de indigentes, cinco millones más que un año antes.

La tabla 69 expone los principales indicadores de población en cuanto a marginación y rezago social de las localidades de mayor cercanía e influencia del bosque Las Bayas-UJED, incluidas en los municipios de Durango y Pueblo Nuevo, en donde se ilustra el alto y muy alto grado de marginación, el alto grado de dispersión de la población, en la mayoría de las localidades de pueblo nuevo, inclusive la localidad la Flor que pertenece al municipio de Durango, presenta muy alto grado de marginación. El rezago social es otro aspecto importante de la población que en la mayoría de las localidades de la zona de influencia del Predio Las Bayas-UJED, lo encontramos en grado medio; llama la atención las comunidades étnicas de San Bernardino de Milpilllas Chico, dado que se encuentran relativamente lejos de las cabeceras municipales, su grado de rezago social es medio, esto debido a su organización de la producción eminentemente forestal.

Tabla 69

Indicadores de rezago social en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2010.

Municipio		Población	Índice de	Grado de		Índice	Grado	
Localidad		total	marginación	marginación	Posición	rezago social	rezago social	Posición
Durango	Durango	582 267	-1.636	Muy bajo	12,045	-1.373	Muy bajo	2, 330
	La Flor	103	1.313	Muy alto	3,693	1.3925	Alto	ND
	Pueblo Nuevo	49 162	0.260	Medio	955	0.298	Medio	867
Pueblo Nuevo	Comunidad San Bernardino de Milpilllas	1 296	0.546	Alto	26,490	0.592	Medio	ND
	Cebollas	204	0.404	Alto	30,348	0.571	Medio	ND
	Ejido Las Bayas	149		Alto				
	El Salto	24 241	-1.1042	Bajo	98,186	-1.176	Muy bajo	ND

Nota: ND= dato no disponibile.

México y Durango, de acuerdo con la tabla 70 son entidades pobres, ya que en México un 46.2 de la población total es pobre en 2014 y de ese porcentaje el 9.5% son extremadamente pobres es decir 11,355,421 personas viven en extrema pobreza y en el estado de Durango aproximadamente 93,000 personas viven en extrema pobreza con 3.43% de carencias sociales.

Población, pobreza y carencia sociales en Durango y México 2016.

País	Entidad federativa	Población	% pobreza		% pobreza extrema		Carencia promedio		Carencia promedio	
							Pobreza		Pobreza extrema	
			2012	2014	2012	2014	2012	2014	2012	2014
	Durango	1, 754, 754	50.1	43.5	7.5	5.3	1.99	1.91	3.36	3.43
México		119,530,753	45.5	46.2	9.8	9.5	2.37	2.29	3.66	3.62

Fuente: Elaboración propia basada en CONEVAL, 2015 y INEGI, 2016.

De acuerdo a los datos de CONEVAL (2014), observando los datos de la figura 73 un 71.9 % de la población en el estado de Durango, tiene 1.7 carencias sociales, dentro de los cuales el 7.5% de la población que representan 128,000 habitantes poseen 3.4 carencias sociales en promedio, que es la población en extrema pobreza. La población no pobre y no vulnerable se sitúa en un 17 % del total de la población, mientras que la población vulnerable por ingreso asciende a 11.1 % del total de la población.

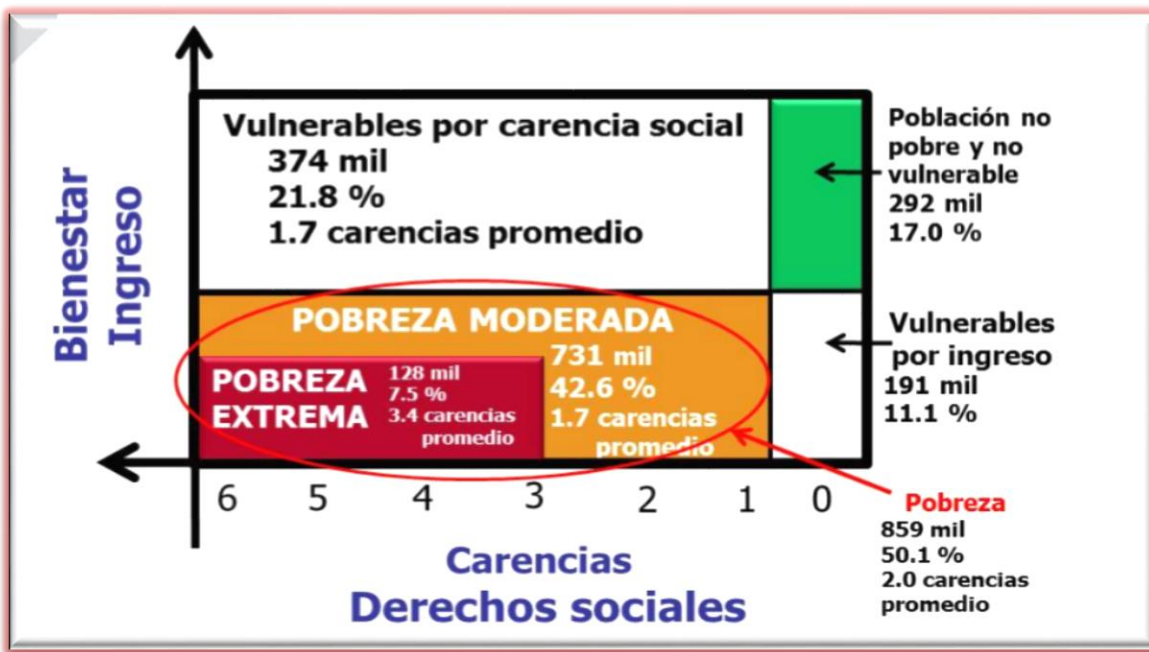


Figura 76. Indicadores de pobreza para el estado de Durango, 2012

Fuente: CONEVAL, 2012.



CAPITULO 6.

LA GESTIÓN Y LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECOLÓGICAS DEL PREDIO LAS BAYAS-UJED

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

TESIS DOCTORAL

JOSÉ APOLINAR QUIROZ ARRATIA

CAPITULO 6. LA GESTIÓN Y LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECOLÓGICAS DEL PREDIO LAS BAYAS-UJED

6.1. La gestión del predio Las Bayas-UJED

6.1.1. Antecedentes del manejo forestal

La Universidad Juárez del estado de Durango a partir de 1986, se inicia con actividades de reconocimiento de superficie y delimitaciones en el Predio Las Bayas-UJED.

En 1991 se presenta un nuevo estudio de manejo integral forestal, autorizado mediante oficio de la SARH/709.5.1.2./01939 de fecha noviembre 12 de 1991, Durango, Dgo.

Cuatro años después, la responsabilidad de los Servicios Técnicos Forestales pasa a la propia UJED; al contar la universidad con una nueva circunstancia académica, es decir, con una institución de licenciatura en Ciencias Forestales, hoy Facultad de Ciencias Forestales-UJED (FCF-UJED), así como un Centro de Investigación Silvícola e Industria de la Madera, hoy Instituto de Investigación Silvícola e Industria de la Madera (ISIMA-UJED), además de analizar y considerar que existían deficiencias en el Plan de Manejo Forestal de Las Bayas-UJED 1979-2004, por parte de la consultoría, Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal la Flor, quien se encargaba de los servicios forestales. Esto obligó a que la misma UJED administrara su bosque y desarrollara en él las funciones sustantivas de docencia, investigación y difusión, de sus unidades académicas. Además, se consideró que, al implementar una mejor administración del bosque, se obtendría recursos para su mantenimiento, cuidado, productividad y mejoramiento del bosque mismo, garantizando así un desarrollo sostenible de los recursos naturales como patrimonio universitario. En 1997 se gestiona la propuesta de modificación de la 7ª Anualidad, autorizada mediante oficio de la SEMARNAP 10.1.R.N.1/000137 de fecha 17 de febrero de 1998.

La tabla 71 presenta el historial de las anualidades de los años 1979 al 2004 donde se manifiesta la superficie por hectárea y volúmenes en m³rta (metros cúbicos rollo total árbol) para pino y encino.

Tabla 71

Antecedentes de aprovechamientos forestales en el bosque Las Bayas-UJED.

Volumen (M ³ RTA)					Volumen (M ³ RTA)				
Anualidad	Año	(has)	Pino	Encino	Anualidad	Año	(has)	Pino	Encino
1	1979	-----	14,350	2,650	3	1993	160	2,113.694	408.175
2	1981	-----	14,350	2,650	4	1994	157	2,024.565	832.606
3	1982	-----	16,700	5,300	5***	1995	160	2,138.959	1,043.273
4	1983	-----	14,350	5,300	6	1996	175	2,016.382	1,437.501
5	1984	-----	7,000	5,300	7****	1997	179	2,356.272	1,237.236
6	1985	-----	7,000	5,300	8	1998	168	2,271.986	479.331
7	1986	-----	7,000	5,300	9	1999	158	2,149.739	662.146
8*	1988	-----	7,000	5,300	10	2000	175	2,287.630	606.239
9	1989	-----	7,000	5,300	11	2001	148	2,287.630	658.117
10	1990	-----	7,000	5,300	12	2002	128	1,922.866	620.066
1**	1991	163	1,994.328	632.288	13	2003	138	2,315.086	705.773
2	1992	182	2,063.167	772.997	14	2004	157	2,443.653	1,002.364

Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016.

* La UJED es propietaria del predio a partir de ésta fecha y de ésta anualidad, bajo la administración de la Unidad de Administración Forestal No. 9 "La Flor".

** Inicio del nuevo estudio de manejo integral forestal, autorizado mediante oficio de la SARH/709.5.1.2./01939 de fecha noviembre 12 de 1991, Durango, Dgo.

*** La responsabilidad de los Servicios Técnicos Forestales pasa a la propia UJED.

**** Propuesta de modificación de la 7ª Anualidad, autorizada oficio de la SEMARNAP 10.1.R.N.1/000137 de fecha 17 de febrero de 1998.

Si nos remontamos a los inicios, en 1988 se realizan actividades de reconocimiento del Predio por la UJED, para constatar el estado de conservación que guardaba el bosque en cuanto a su administración y conocer particularidades del plan de manejo forestal. Al analizar las altas cantidades de metros cúbicos rollo total árbol (m³ r.t.a.) que se pretendían extraer en las áreas de corta y al considerarlas bastante elevadas, y más para el género *Quercus*, respecto a las existencias

reales de m³rta. Reportadas, se optó por sugerir que la misma empresa consultora, llevara a cabo un nuevo proyecto de manejo forestal en 1991, lo que resultó contraproducente debido, a que en el nuevo plan de manejo forestal solicitado continuaron las elevadas intensidades de corta. En este sentido, en la primera anualidad se reportaron 1,994.328 m³ r. t. a. para pino y 632 para encino.

Los aprovechamientos forestales, tanto de pino como encino, van en orden creciente, incrementándose sustancialmente a partir del año 1991 y los años que más cantidad de m³ r. t. a. se extrajeron corresponde a 1997 para pino y 1996 para encino, aumentando los volúmenes con las anualidades. Hasta el año 1995 se gestiona la separación de la Unidad de Administración Forestal No. 9 La Flor como prestadora de servicios técnicos forestales y la responsabilidad de este servicio recae en la UJED. Al hacerse cargo, la UJED de administrar el bosque Las Bayas, por contar con personal especializado e infraestructura propia, se llevan a cabo las gestiones para obtener la acreditación necesaria ante el Registro Nacional Forestal y de esta forma prescindir, de los servicios técnicos de la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal No. 9 La Flor. De manera inmediata, se procede a elaborar una propuesta de modificación de la 7ª Anualidad, a fin de bajar la intensidad de corta, la cual es autorizada mediante oficio de la SEMARNAP 10.1.R.N.1/000137 de fecha 17 de febrero de 1998.

Agotándose la última anualidad de el Plan de Manejo en 1979-2004 y tomando en cuenta, la anterior aplicación de una silvicultura intensiva ocasionando con ello poca respuesta de la regeneración arbórea, por la aplicación de los preliminares métodos de manejo. Esto conjuntamente con la baja calidad de sitio y, en general del bosque, ante el impacto de los aprovechamientos forestales anteriores que ocasionaron una disminución de los índices de recuperación del ICA (Incremento Corriente Anual) e IMA (Incremento Medio Anual), se optó por tomar como medidas precautorias, el establecimiento de programas de cortas intermedias y pre aclareos con la finalidad

de redistribuir las tasas de crecimiento en los subrodiales más densos. La respuesta del bosque a estas medidas fue favorable para su recuperación forestal y para mayor garantía se inició una suspensión de aprovechamientos forestales, implementando un receso desde el año 2002 al 2007, con fines de recuperación y restablecimiento del bosque, de tal modo que en esos años la principal actividad fue la docencia y la investigación (UJED, 2007).

Estos acontecimientos marcaron un hito en la historia de la administración y planificación del uso y aprovechamiento de los recursos forestales del Bosque Las Bayas-UJED; en donde desde un inicio se pretendió garantizar su sostenibilidad y una gestión y administración apropiada de las masas forestales.

En 2007 se plantea un nuevo plan de manejo forestal después de un receso del 2002 al 2007, elaborado por la Facultad de Ciencias Forestales-UJED, con 10 anualidades de 2007 al 2016, como se puede observar en la tabla 46 (Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016).

Como resultado de esta nueva fase de organización del predio Las Bayas –UJED, se pudo contar con mayor y mejor información silvícola, dasométricas del medio ambiente y de los recursos naturales.

La tabla 72 muestra un concentrado de las áreas bajo administración y su superficie forestal, para lo cual se procedió a clasificar los subrodiales, considerados éstos como la unidad básica de manejo silvícola. Se ilustran y sintetizan indicadores importantes, como la superficie total del bosque Las Bayas-UJED, de 4,721.48 hectáreas y 2,425 hectáreas consideradas para el programa de manejo, con un área de producción maderable neta de 1,223.75 hectáreas. Esto quiere decir que un 26%, del total se encuentra en producción maderable.

Tabla 72

Clasificación de áreas forestales y su superficie en el bosque Las Bayas-UJED.

Clasificación de áreas en el predio	Superficie (ha)
Superficie en la documentación legal	4721.48
Área total fotogramétrica	4721.48
Área considerada en el programa	2425.00
Áreas segregadas de la producción	225.00
Franjas de protección a cauces	63.51
Franjas de protección a caminos	161.49
Franjas de protección a áreas agrícolas	0.0
Áreas con uso no forestal	0.0
Áreas de producción para restauración y protección	476.55
Área de proa. maderable en manejo especial (monitoreo)	499.70
Área neta de producción maderable	1223.75

Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016

La figura 77 esclarece las categorías de edad del arbolado y su superficie en hectáreas, resaltando que 964 hectáreas, un 43 % corresponden a arbolado con una antigüedad de 30 a 40 años, es la edad de mayor superficie lo que indica que se trata de masas de árboles jóvenes dado que el turno o periodo de cosecha es de 60 años.

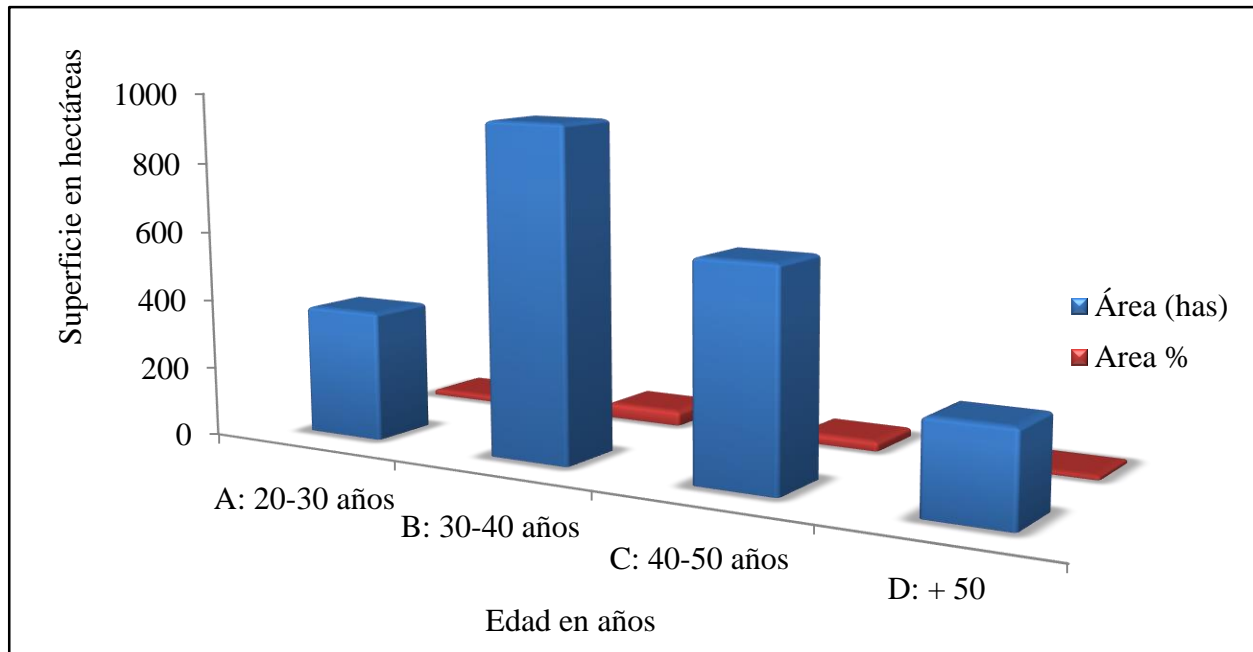


Figura 77. Superficies en hectáreas y categorías de edad del arbolado de los rodales del predio Las Bayas-UJED. Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas- UJED, 2007-2016.

De acuerdo a las condiciones dasonómicas del predio Las Bayas-UJED y las diferentes áreas que lo conforman, el bosque se maneja bajo un diseño regular con la aplicación del método de tratamiento de árboles semilleros o árboles padres individuales. Las áreas con limitaciones físicas ecológicas y dasométricas se utilizan el método alternativo denominado Selección originando un bosque irregular.

La tabla 73 presenta los sistemas silvícolas empleados, en donde como método de ordenación se utiliza un método mixto para la producción de bosques regulares e irregulares basado en el Método de Desarrollo Silvícola (MDS) y Método de Ordenación de Bosques Irregulares (MOBI). Los tratamientos silvícolas a lo largo del turno de 60 años, se basa en Árboles Padres y Selección, con Cortas de Liberación, Cortas de Saneamiento y cortas de Regeneración, en un periodo de aprovechamiento de 10 años, que culmina en 2016 (Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016).

Tabla 73

Sistemas de manejo forestal en el bosque Las Bayas-UJED.

Método Ordenación	Mixto (regular e irregular con MDS y MOBI)
Tratamientos silvícolas	Árboles padres y selección (SEL), aclareos (ACL), cortas de liberación (CL), y cortas de regeneración (CR), cortas de saneamiento (CSAN).
Turno	60 años
Ciclo de corta	10 años
Periodo de aprovechamiento	enero 2007 – diciembre 2016

Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016.

La siguiente tabla 74 muestra las existencias volumétricas, los Incrementos Corrientes Anuales (ICA) por hectárea y los Incrementos Medios Anuales (IMA) por hectárea y la posibilidad o cosecha para las especies de pino, encino y otras coníferas. Siendo importante señalar que, de la posibilidad o cosecha total, solo se obtendrá un 80% de pino y un 82% para encino.

Tabla 74

Principales parámetros de manejo y aprovechamiento, por género, en el bosque Las Bayas-UJED.

Conceptos	Pino	Encino	Otras coníferas
Existencias (m3 r.t.a. / ha)	75.036	29.753	3.535
Existencias Totales (m3 r.t.a.)	9 1824.769	3 6409.701	4 325.881
I.C.A. (ha)	2.696	0.000	0.000
I.C.A. (%)	3.593	0.000	0.000
I.M.A. (m3 r.t.a. / ha)	1.370	0.000	0.000
IC (%)	27.840	27.003	25.517
Posibilidad (m3 r.t.a. / ha)	20.890	8.034	0.902
Posibilidad Total (m3 r.t.a.)	25 564.325	9 831.558	1 103.821
Residual (m3 r.t.a. / ha)	54.145	21.719	2.633
Residual Total (m3 r.t.a.)	66 260.445	26 578.143	3 222.060

Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016.

La tabla 75 señala los principales parámetros de manejo y aprovechamiento del género *Pinus*, destacando cinco especies, de las cuales, *Pinus leiophylla*, representa la de mayor abundancia con 6578.164 M³ rollo total árbol (r. t. a) de existencias reales totales, seguido por *Pinus cooperii* 4,4281.801 de M³ r.t.a.

Tabla 75

Parámetros de manejo y aprovechamiento, por especie de pino, en el bosque Las Bayas-UJED.

Parámetros	<i>Pinus cooperii</i>	<i>Pinus durangensis</i>	<i>Pinus engelmannii</i>	<i>Pinus leiophylla</i>	<i>Pinus teocote</i>
Existencias (m3 r.t.a. / ha)	83.709	69.14	66.321	62.205	72.268
Existencias Totales (m3 r.t.a.)	44281.801	22245.706	2304.648	6578.164	13477.96
I.C.A. (m3 r.t.a. / ha)	2.826	2.641	2.663	2.518	2.778
I.C.A. (%)	3.376	3.819	4.016	4.048	3.844
I.M.A. (m3 r.t.a. / ha)	1.469	1.339	1.311	1.184	1.346
IC (%)	8.7	7.9	9.5	8.5	8.9
Posibilidad (m3 r.t.a. / HA)	7.3	5.5	6.3	5.3	6.4
Posibilidad Total (m3 r.t.a.)	3852.5	1757.4	218.9	559.1	1199.5
Residual (m3 r.t.a. / ha)	76.4	63.7	60.0	56.9	65.8
Residual Total (m3 r.t.a.)	40429.3	20488.3	2085.7	6019.0	12278.4

Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016.

En el periodo más reciente (tabla 76), en las anualidades de la 1 en 2007 hasta la 16 en 2016, es importante destacar como se han reducido las posibilidades del pino y encino en cada anualidad respecto a etapas anteriores del plan de manejo; y se incorpora el aprovechamiento de otros árboles de interés comercial, en forma muy superficial.

Tabla 76

Parámetros de manejo y aprovechamiento, por género en el bosque Las Bayas-UJED.

Área de corta	Anualidad	Superficie a Intervenir	Posibilidad m ³ r.t.a.				
			Pino total	Encino	Otras coníferas	Otras hojosas	Pino muerto
No.	No.	(ha)					
1	2007	100.25	858.4	385.7	0.00	0.850	23.68
2	2008	62.75	344.0	235.7	0.00	0.372	00.00
3	2009	115.50	628.0	678.7	218.0	75.72	00.00
4	2010	110.75	697.5	835.4	50.27	48.82	209.7
5	2011	143.00	887.9	1677.7	358.6	49.06	15.58
6	2012	78.00	620.9	463.4	11.16	26.01	84.73
7	2013	166.50	1323.9	1518.5	6.85	68.47	00.00
8	2014	106.00	612.1	722.7	145.9	33.37	00.00
9	2015	147.75	751.1	1026.2	21.09	63.86	142.56
10	2016	193.25	1218.8	1008.7	0.00	45.33	48.910

Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016.

La figura 78 muestra la programación de anualidades del año 2007 al 2016 y distribuidas por las diversas áreas del bosque Las Bayas-UJED. Se aprecia la alta dispersión de rodales por aprovechar en cada año en específico, el 2007, 2009 y 2015. Lo anterior tomando en consideración la tabla 77 de distribución de productos se concluye que el predio Las Bayas-UJED, presenta una condición de calidad de sitio baja por lo que su recuperación es lenta y desde una perspectiva ecológica de poblaciones debe de propiciarse, para las especies de flora y fauna, las condiciones del medio ambiente para garantizar su éxito reproductivo, sobrevivencia y crecimiento, así como su área de distribución. Es mejor la inversión en conservación ecológica mediante proyectos de investigación, reditúa más y el predio obtendría más recursos y conservaría su patrimonio biótico, que simplemente administrar cosechando el bosque con fines comerciales.

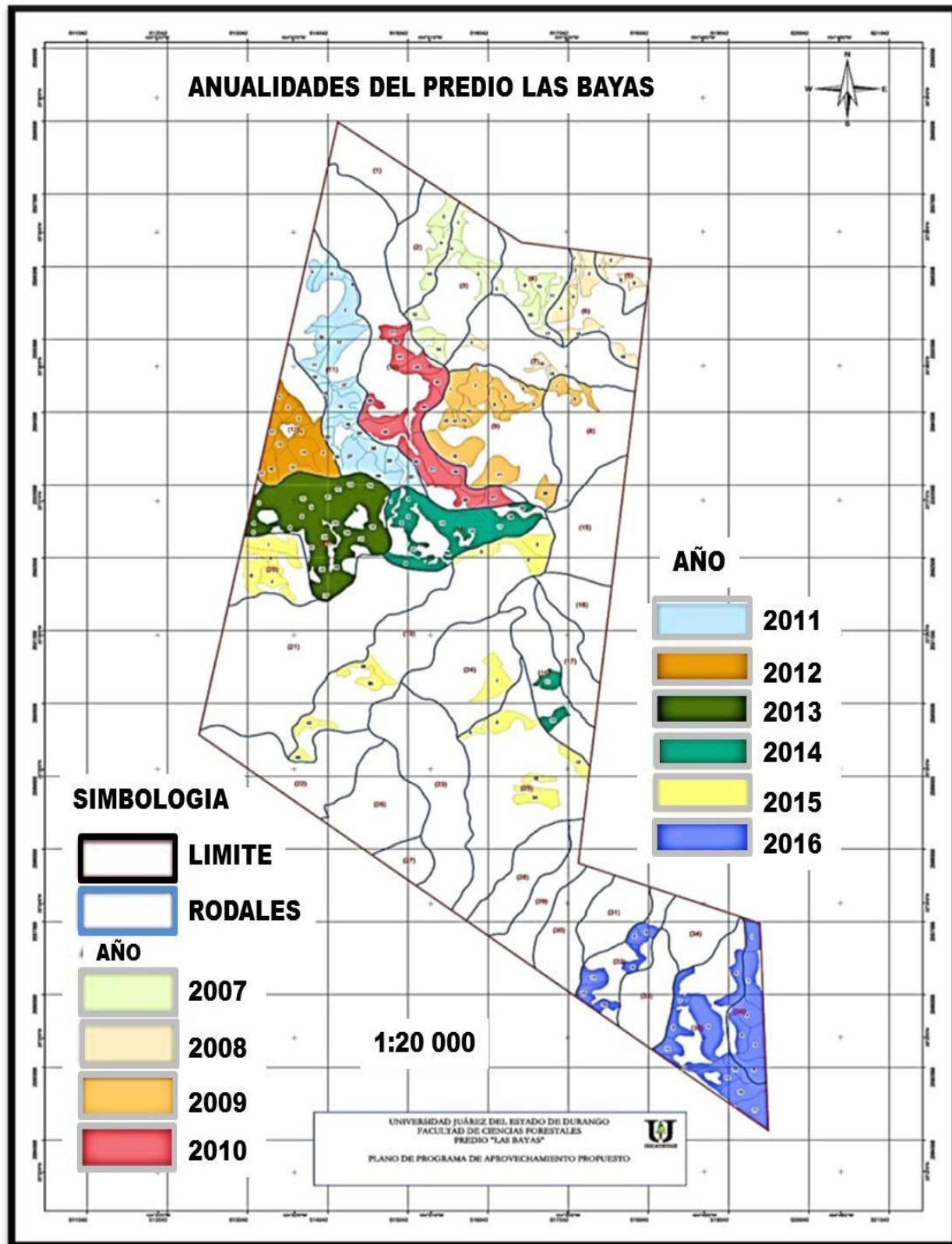


Figura 78. Programación de anualidades en áreas de corta de 2007-2016.
Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016.

La tabla 77 señala la distribución de productos del pino, donde es evidente que el rendimiento es bajo y una calidad regular, dado que los productos secundarios corresponden al 42.67%, que sumados con los celulósicos y desperdicio arroja un 64%, mientras que los productos primarios 36%.

Tabla 77

Distribución de productos del Pino.

Posibilidad total m3 r.t.a.	Primarios		Secundarios		Celulósicos		Desperdicios	
	Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%
7, 942.68	2,861.9	36.0	3,389.9	42.67	1,064	13.39	626.0	7.88

Fuente: Plan de Manejo Forestal del Predio Las Bayas de la UJED, 2007-2016.

6.1.2. El certificado forestal del predio Las Bayas-UJED

Una de las características centrales del bosque Las Bayas-UJED, es que se encuentra certificado por su buen manejo forestal desde el año 2007: La certificación internacional se basa en prácticas de manejo responsables bajo los Estándares de Certificación del Forest Stewardship Council (FSC), la cual se refrenda el 15/03/2013 hasta el 14/03/2018.

La certificación forestal se realiza, mediante el Sistema de Certificación Forestal Mexicano (SCEFORMEX). Es un esquema voluntario del manejo sustentable de los bosques, y tiene como principal instrumento la Norma Mexicana NMX-AA-143-SCFI-2008. A ello hay que sumar, la Auditoría Técnica Preventiva (ATP) establecida en el artículo 113 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) como instrumento precursor de la certificación forestal, ésta garantiza el cumplimiento de la legislación mexicana forestal y ambiental.

El SCEFORMEX integra los tres instrumentos de certificación existentes: Auditoría Técnica Preventiva (ATP), NMX-AA-143-SCFI-2008 y Certificación Internacional FSC (CONAFOR, 2015).

La certificación internacional la realiza la organización internacional Rainforest Alliance, quien a través del programa Smartwood (SW), acredita la certificación forestal ante FSC.

Los esquemas de certificación del manejo y aprovechamiento forestal se consideran instrumentos que proporciona certidumbre para las actividades emprendidas por las comunidades, ejidos, así como predios privados, en cumplimiento con las normas y leyes aplicables. Estar certificado bajo cualesquiera de estos tres esquemas implica contar con un buen nivel de organización de la empresa forestal, el mantenimiento de registros documentados de volúmenes de aprovechamiento y venta de productos forestales en concordancia con el plan de manejo forestal autorizado por la SEMARNAT (CCMSS, 2016 a).

En México, la certificación del manejo forestal se inicia en el año 1995 y en noviembre del 2002 ya se habían evaluado 67 candidatos. Los ejidos y comunidades certificadas por su buen manejo forestal se localizaban en los estados de Chihuahua, Durango, Michoacán, Oaxaca y Quintana Roo. Estados que, en su conjunto, poseen el 40% de la superficie arbolada de México (Martínez & Colin, 2003). De acuerdo con los datos registrados de la CONAFOR y el FSC, al 30 de junio de 2016, se encuentran 56 ejidos y comunidades certificados, en buen manejo forestal por FSC, representando una superficie de 816,291 hectáreas. Se han certificado 12 predios forestales privados, que suman una superficie de 84,047 hectáreas (CCMSS, 2016b). Y para agosto de 2017 el área certificada en México es de 914,981 hectáreas, con 74 certificados de manejo forestal y 144 certificados de cadena de custodia (FSC, 2017).

De acuerdo, a estos datos, los esquemas de propiedad certificados y en proceso de certificación de acuerdo a los tipos de tenencia de la tierra son: 32 comunidades, 245 ejidos y 65 predios particulares, con un total de 342 (tabla 78), prevaleciendo en mayor numero el sistema de tenencia de la tierra ejidal (CONAFOR, 2016). De éstos, la media tienen una extensión de unas 6,500 has, superficie muy similar a la del bosque Las Bayas, y casi el 46% tienen unas 1,000 has.

Tabla 78

Predios, porcentaje y su superficie certificada en hectáreas, en México por ATP.

Superficie	Número de predios	%	Promedio de la superficie en has.
< 1000	156	45,61	399,19
1000-2000	32	9,36	1475,77
2000-3000	24	7,02	2449,01
3000-4000	22	6,43	3506,74
4000-5000	17	4,97	4541,31
5000-6000	11	3,22	5497,67
6000-7000	14	4,09	6361,73
7000-8000	9	2,63	7282,64
8000-9000	9	2,63	8498,91
9000-10000	5	1,46	9493,88
> 10000	43	12,57	21845,41
Media	342	100,00	6486,57

Fuente: CONAFOR (2017)

Es gratificante señalar que el área bajo estudio se encuentra certificada por FSC ya que su presencia demuestra el buen manejo de los bosques y el compromiso de los ejidos, las comunidades y dueños de predios forestales mexicanos con la conservación de los recursos naturales. El predio Las Bayas, administrado por la Facultad de Ciencias Forestales, con una extensión de más de 4700 hectáreas de bosque, y propiedad de la Universidad Juárez del Estado de Durango, fue objeto de la cuarta auditoría (2017) por parte del organismo internacional Forest For All, filial de Forest Stewardship Council (FSC), que acredita la certificación del esquema de manejo sustentable de los recursos forestales bajo los criterios y principios del estándar del propio Consejo Mundial Forestal. Su seguimiento se lleva a cabo anualmente a partir de 2012, cuando se le otorgó la certificación por cinco años. Sólo se tuvieron observaciones en relación con la reforestación hecha en los últimos cuatro años, que tienen qué ver con la incrementación de las podas para lograr un mayor crecimiento de los árboles.

Relacionado con la investigación, se tienen proyectos de identificación de especies para el género de encino, modelos biométricos e índices de uso del hábitat, en las prácticas de campo se abarcan diferentes asignaturas, como son: fauna silvestre, suelos forestales, geomática y servicios ambientales.

En las actividades de reforestación se tiene un promedio de 60,000 plantas por año durante los últimos cuatro años, con un porcentaje de supervivencia mayor al 85%, verificado por la CONAFOR.

La certificación otorgada por el organismo internacional va en dos sentidos: el buen manejo forestal, es decir, que el bosque tiene un buen manejo en el aspecto de la sustentabilidad; y por otra parte el certificado también ampara lo que se llama ‘cadena de custodia’, certifica los productos que genera el predio como son la trocería y leña, productos del aprovechamiento primario, dado

que la Universidad no produce madera ni tabla. Tener un predio forestal certificado implica ciertas ventajas al momento de vender trocería; en el mercado internacional la madera que va certificada o lleva el sello del organismo acreditador tiene mayor aceptación, de hecho, la política mundial es no comprar madera que no esté certificada.

6.1.3. Proyectos de investigación e innovación.

En el bosque Las Bayas-UJED, se han establecido diferentes proyectos productivos y de investigación, desde que la FCF-UJED comenzó a hacerse cargo de su administración, los cuales han variado en número e importancia de acuerdo con la visión del Director correspondiente de la FCF-UJED.

La tabla 79 ilustra los proyectos ejecutivos y de investigación implementados en el área de estudio, donde se destacan las fechas y se sintetiza que la promoción y producción del número de proyectos es relativamente baja si se toma en cuenta las instituciones y la relación de investigadores en el área agropecuaria y ecológica con que cuenta la UJED.

En líneas generales, proyectos que se desarrollaron que pueden agrupar en cuatro categorías: los que se centraron en la protección y recuperación del bosque (33,5%) a través de la reforestación y sanidad de las especies vegetales, los referidos a pagos por servicios ambientales (8,5%), los de apoyo a la realización del plan de manejo forestal (8,5%), los proyectos de certificación del bosque y los proyectos propiamente de investigación forestal (24,8% respectivamente). En el último caso, destacan el establecimiento de parcelas experimentales de monitoreo ecológico y ambiental, una red permanente de parcelas o la interacción de los factores abióticos y bióticos en la producción de taninos.

Tabla 79

Relación de proyectos ejecutivos y de investigación, desarrollados en el bosque Las Bayas-UJED.

PROYECTO	FINANCIACIÓN	MONTO (\$ pesos)	OBJETIVOS	RESULTADOS
Servicios ambientales hidrológicos para el Predio Las Bayas 2004-2008	CONAFOR, GR111/0840/04	60,000.00 Por año	Garantizar la productividad de agua en la cuenca.	Cumplimiento al 100% y se mantuvo el apoyo por los 4 años.
Reforestación en el predio Las Bayas-UJED	CONAFOR (PROCOREF) 2005	25,500	Recuperación de superficies forestales.	Cumplimiento de la reforestación y se continua con apoyos para el siguiente año.
Plan de manejo forestal del predio Las Bayas-UJED	PRODEFOR, 2005-2006	115,412.80	Contar con un plan de manejo forestal.	Se desarrolló el proyecto y aprobó SEMARNAT.
Sanidad en el predio Las Bayas-UJED	CONAFOR (PROCOREF) 2005	1,500.00	Eliminación de muérdago.	Cumplimiento del 100% de la planta parasita.
Reforestación en predio Las Bayas-UJED	CONAFOR -2006	36,982.20	Incremento de vegetación y recuperación de superficies forestales.	Cumplimiento del 100% de reforestación en áreas.
Estudio de impacto ambiental en predio Las Bayas-UJED	PRODUCE -2005	15,000.00	Estudios necesarios para certificación.	Cumplimiento del 100%, requisito para certificar.
Establecimiento de parcelas	RECURSOS UJED.	23,000.00	Obtención de información	Cumplimiento del 100%.

experimentales de monitoreo ecológico y ambiental en predio Las Bayas-UJED				biométrica y ecológica.
Interacción de los factores abióticos y abióticos en la producción de taninos en <i>Quercus Sideroxila</i> que causan la disminución de la especie en predio.	FOMIX, 2006, DGO-2006-01-43998	35,000.00	Estudio de <i>Quercus sideroxila</i> .	Se desarrolló el proyecto y obtuvo información biométrica y ecológica.
Establecimiento de una red permanente de parcelas forestales en bosques del estado de Durango.	FOMIX, 2007, DGO-2007 C01-67969	209,300.00	Información biométrica y ecológica del bosque.	Se estableció la red de parcelas experimentales, incluyendo Las Bayas-UJED.
Certificación forestal en el predio Las Bayas-UJED	CONAFOR-2007	129,661.48	Obtención de la certificación forestal.	Se obtiene la certificación del Predio Las Bayas por buen manejo forestal.
Identificación de bosques con alto valor de conservación en el predio Las Bayas-UJED	PROPIOS FCF-UJED, 2007	12,000.00	Identificación de altos valores de conservación	Cumplimiento del 100%, identificando y preservando los valores de conservación forestal.

Evaluación inicial de plantaciones forestales comerciales en el predio Las Bayas-UJED.	PROMEP /2014	5,000.00	Evaluar sobrevivencia de plántulas y éxito de reforestación.	Concluido al 100%
--	--------------	----------	--	-------------------

Fuente: Archivos del Bosque Las Bayas-UJED.

Esta tabla 79 revela la inversión total aproximada de \$630,000.00 pesos como apoyo al bosque Las Bayas-UJED, para lo cual se buscaron fuentes alternativas de financiamiento, mediante proyectos ejecutivos y de investigación, con la finalidad de contar con un plan de manejo forestal y posteriormente su certificación forestal internacional por FSC.

Los proyectos de inversión más fuerte corresponden a los de establecimiento de una red permanente de parcelas forestales en bosques del estado de Durango con \$ 209,300.00 pesos. En segundo lugar, el proyecto de pago por servicios ambientales hidrológico con \$156,000.00 pesos para un periodo de 4 años consecutivos y el proyecto de plan de manejo forestal del bosque se autorizó con \$115,412.80 pesos. Los proyectos de menor proporción son los relacionados con la protección y recuperación del bosque, que sirvieron como base para la certificación internacional. En este rubro se reforestaron áreas siniestradas por incendios en años anteriores y se recuperaron y ampliaron las superficies forestales. De igual manera, en el aspecto de sanidad con la aplicación del proyecto auspiciado por la CONAFOR, se mantuvo el control de la planta parásita de muérdago enano (*Genus Arceuthobium*), evitando su proliferación y el daño al arbolado en rodales sanos. Su inversión correspondió a \$68,482.00 pesos.

Mediante el programa Pro-Árbol, que incluye el Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF) y a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

se desarrolló otro proyecto. Su objetivo fue apoyar la reforestación con fines de conservación, restauración de suelos, prevención y combate de incendios forestales y pago de servicios ambientales. En este rubro se apoyaron cuatro proyectos con una inversión cercana a los \$260,000.00 pesos.

En este mismo apartado la CONAFOR, aprueba la certificación internacional por parte de FSC, con una inversión de \$129 661.48 pesos, así como el plan de manejo forestal con un monto de \$115,412.80 pesos, mediante el Programa de Desarrollo forestal (PRODEFOR), el cual es un instrumento económico que dispone la CONAFOR para impulsar el aprovechamiento sustentable de los bosques y selvas, por parte de los poseedores, con el objetivo de elevar la producción y productividad del sector forestal en México.

La Fundación Produce A.C. autorizó un proyecto de \$15,000.00 pesos, es una organización nacional sin fines de lucro, que plantea la investigación y experimentación en cada estado en base a las necesidades del sector agropecuario y forestal.

La mayor inversión es la proporcionada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), a través del fondo mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (FOMIX), con dos proyectos obtenidos mediante concurso nacional por una inversión de \$244,300.00 pesos.

La propia UJED invierte en dos proyectos por \$ 28,000.00, en el rubro de evaluar las plantaciones forestales y establecimiento de las primeras parcelas de investigación forestal en el bosque Las Bayas-UJED.

El grado de cumplimiento de los proyectos ha sido máximo. Ello obedece a que la administración tenía el objetivo durante los últimos periodos 2000-2006 y 2006-2012 de recuperar el bosque Las Bayas-UJED de explotación y excesos que se habían producido en los periodos anteriores, y

rescatarlo como patrimonio universitario. Por ello, fue necesario establecer las funciones sustantivas básicas de la UJED para que los alumnos, profesores e investigadores tuviesen un laboratorio natural donde desempeñar sus prácticas e investigaciones en este escenario natural de aprendizaje donde estimularan sus competencias educativas y profesionales para la vida (Cazares, 2012), de esta forma, dejaran de asistir a los parques y lugares no aptos para la enseñanza en materia forestal y ambiental.

Otra estrategia en el periodo que el autor de la tesis fue director del bosque, en el periodo cronológico (2000-2012) fue suspender el aprovechamiento forestal por varios años, para que éste se recuperara del 2002 al 2007.

El contar con una amplia superficie propia como lo es el bosque Las Bayas-UJED para academia, investigación y difusión es contribuir al conocimiento y a la resolución de la problemática forestal y ambiental de la región y el incipiente desarrollo social. Por otro lado, fue la base para certificar la carrera de ingeniería forestal, establecer la carrera de ingeniería ambiental y crear el posgrado en el área forestal.

6.2. Los actores involucrados en el manejo forestal

En la actual investigación, se reconocieron diversos actores sociales implicados en el manejo de ecosistemas forestales de la región y la zona de influencia del predio Las Bayas-UJED. Mientras que Miranda, 1952; Challenger, 1998; Wolf & Konings, 2000; Gispert et al. 2004; Eleuterio& Pérez- Salicrup, 2006; Edres et al., 2006; Sánchez-Velázquez et al, 2001 (citados por González–Espinosa et al., 2012) piensan que los bosques de niebla representan un capital natural importante para el presente y futuro de estas poblaciones, ya que de ellos obtienen de manera directa Servicios Ecosistémicos (SE) como alimentos, forrajes, madera, leña, carbón vegetal, fauna, construcciones

rusticas, agua, hojarasca, medicinas, plantas para ornato y/o ceremonias religiosas, otros autores (Toledo, 2016; Castillo, 2006), alertan sobre la población local como uno de los actores principales que participan en el manejo de los ecosistemas forestales y la complejidad de la naturaleza humana. Otros sectores importantes que particularmente inciden en el predio Las Bayas-UJED y su zona de influencia es el sector industrial de manufactura temporal, de transporte y acarreo de productos forestales como carbón, madera en diferentes productos (madera en rollo, partes de caja para empaque agrícola, tarimas, madera aserrada, tutores para vid, leña, astilla). Este sector, además de dejar en ocasiones fogatas encendidas, contribuye con la contaminación por llantas, restos de cámaras, aceites, plásticos y latas, además de desarrollar la cacería ilegal a la fauna y avifauna silvestre de la región.

Este apartado permite entender el sistema socio ambiental, es decir, la relación que existe entre ecosistema y socio sistema, donde interactúan procesos sociales y ecológicos. El efecto antrópico se ha transformado en un factor determinante de modificación del paisaje natural y de los procesos ecológicos.

A continuación, se describe algunas instituciones gubernamentales, ONG y sociedades civiles que tienen que ver con el desarrollo y gestión de Las Bayas-UJED. Asimismo se resume la estructura jerárquica de las autoridades ejidales y comunales del ejido Las Bayas, comunidad San Bernardino Milpillas Chico y predio Las Bayas-UJED.

6.2.1. La población local.

La población local sostenida en ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, incluye a los trabajadores de campo, a través del desarrollo de sus actividades ordinarias que ocasionan un impacto en los recursos forestales. La población la conforman hombres, mujeres, niños, adultos

mayores y autoridades locales. Las formas de apropiación, explotación, comercialización y destino final de los recursos naturales, no sólo afectan el funcionamiento del sistema socioeconómico mundial, sino que impactan y alteran los sistemas naturales, al extremo de alcanzar sus límites y las posibilidades de sobrevivencia en la tierra. (Bifani, 1999).

En última instancia y con menor participación se encuentran otros sectores que visitan y tienen injerencia y con sus actividades causan impacto en los ecosistemas forestales, como son los turistas y cazadores. En este apartado no se tienen registros reales ya que la cacería es furtiva y el turismo no se registra. Por tanto, el impacto no se conoce con exactitud. Sin embargo, para obtener datos en esta investigación se encontró información oficial registrada en los anuarios estadísticos de INEGI, sobre denuncias recibidas en la Procuraduría de Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (tabla 80), y es el organismo encargado del cuidado y preservación del ambiente, al igual que la inspección y vigilancia del cumplimiento de leyes para la protección ambiental.

Tabla 80

Denuncias recibidas en materia ambiental ante SEMARNAT en 2015.

Nivel	Total	Atmosfera	Agua	Suelo	Fauna	Forestal	Otras
Municipio de Durango	225	143	19	27	0	17	19
Municipio de Pueblo Nuevo	3	0	0	0	0	3	0
Estado de Durango	521	305	20	99	2	65	30

Fuente: INEGI, 2016.

La tabla presenta las denuncias medioambientales recibidas por la SEMARNAT, a nivel del estado de Durango y de los municipios de Durango y Pueblo Nuevo, durante 2015. La mayoría se deben a cuestiones atmosféricas (58,5%), problemas del suelo (19%) y aspectos forestales (12,5%).

El 43% de las mismas se producen en el municipio de Durango, mientras que en Pueblo Nuevo sólo el 0,5%, correspondientes a aspectos forestales.

La mayor parte de las denuncias ambientales de Durango corresponden al rubro de conflictos de contaminación atmosférica (63,5%).

Por otra parte, de acuerdo con el Anuario Estadístico y Demográfico de Durango 2016, el municipio de Durango cuenta con 101 cabañas, villas y similares empleadas para el sector turístico, mientras que Pueblo Nuevo registra 81 cabañas. No se tienen los datos de hospedaje de turistas a cabañas y villas en ambos municipios.

Dentro del predio Las Bayas-UJED, no se permite la cacería, ni el turismo, únicamente las prácticas educativas para los alumnos de licenciatura de las carreras de Ingeniero en Ciencias Forestales e Ingeniero en Manejo Ambiental. Son aproximadamente 15 prácticas de campo por semestre en las dos licenciaturas, y grupos con un promedio de 13 alumnos. El impacto de estas prácticas de campo no se mide. Sin embargo, se considera mínimo ya que se les instruye, como acciones recomendadas por FSC, para que no dejen basura ni residuos en el bosque y las cabañas las mantengan limpias. La basura es minúscula, por lo que no se contabiliza, se deposita en una fosa y en ocasiones se quema, por lo que el impacto es irrelevante en el ecosistema.

El Informe de Auditoría Anual del Manejo Forestal 2014 de Rainforest Alliance señaló algunas no conformidades que evidencian impacto al bosque en años anteriores y se relacionada con el criterio 5.3.2. el cual señala “que los trabajadores del área de extracción deberán conocer y usar técnicas para evitar o reducir el daño causado por derribo y extracción del daño residual”. Se encontró daño residual en el arbolado y la acción correctiva fue cambiar de contratista, contrato firmado, capacitación de supervisores, capacitación de trabajadores de la empresa extractiva. La recomendación fue mantener un esquema de vigilancia a la empresa contratista por parte de los

monteros del predio. Esto, por supuesto, se superó y el caso fue cerrado. Sin embargo, evidencia que si existe impacto en años anteriores por la empresa extractiva.

Otro señalamiento es la atención de los altos valores de conservación presentes en el bosque Las Bayas-UJED, los cuales fueron señalados y se dieron plazos para su implementación. De igual forma, otra no conformidad que quedó abierta fue la ausencia de las medidas para mantener o restaurar los ciclos naturales que afectan la productividad del ecosistema forestal como ciclo de nutrientes y minerales, ciclo hidrológico y ciclo energético. Estas acciones quedaron pendientes, en su momento y se resolvieron en la siguiente auditoría de inspección anual. No obstante, esa es otra evidencia científica de impacto ecológico no dimensionado en el manejo forestal del bosque.

6.2.2. Apoyos gubernamentales.

El principal soporte que tiene el predio Las Bayas por parte del gobierno en materia forestal son SEMARNAT y CONAFOR. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tiene como propósito fundamental la protección, la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales, y la conformación de la política ambiental nacional para el desarrollo sustentable. Cuenta con programa nacional forestal y programa de agua potable, alcantarillado y tratamiento.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) es un organismo público descentralizado del gobierno federal, pertenece a la SEMARNAT. Su objetivo es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas de conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes, programas y la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable (Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 2017).

El predio Las Bayas UJED ha sido apoyado con financiamiento por la CONAFOR, para la elaboración de su plan de manejo y para las dos certificaciones 2006 y 2015, por FSC a través de Rainforest Alliance.

Asimismo, el Pago por Servicios Ambientales (PSA) diseñado para promover incentivos económicos a los dueños de los terrenos forestales (ejidos, comunidades y pequeños propietarios), con el objetivo de apoyar prácticas de conservación, evitando el cambio de uso de suelo y por ende la deforestación de los bosques. La CONAFOR se implementa a través del programa pro-árbol, en cuatro modalidades 1) hidrológicos, 2) conservación de la biodiversidad, 3) sistemas agroforestales con cultivos bajo sombra y 4) desarrollo de ideas del proyecto secuestro de carbono. (CONAFOR, 2009). Sin embargo, en el predio Las Bayas-UJED, de estos programas únicamente se apoyó e implementó el Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) por cuatro años consecutivos y se terminó debido a que cambiaron las zonas prioritarias, se modificaron las convocatorias y prácticamente no fue ya posible acceso a este programa. A los otros tres programas, realmente no se tuvo acceso, debido a que no llegaban las convocatorias a tiempo, los tramites eran muy burocráticos, se cerraban las ventanillas y la difusión de estos programas era nula. En la actualidad, no existe algún comunicado de que el predio Las Bayas-UJED, este inmerso en algún programa de PSA.

6.2.3. Organizaciones no gubernamentales

En el estado de Durango, existen Organizaciones no Gubernamentales (ONG) que participan en los programas de plantaciones forestales comerciales y son apoyadas por la CONAFOR, los cuales aportan vegetación:

- Unión de Ejidos y Comunidades Silvícolas de Durango “General Guadalupe Victoria”

- Unión de Permisarios de la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal No. 4 La Victoria Miravalles
- Asociación Regional de Silvicultores de Santiago Papasquiaro y Anexos,
- Asociación de Silvicultores del Semi desierto de Durango,
- Unidad de Manejo Forestal Región Norte de Durango,
- Unión de Ejidos y Comunidades forestales y Agropecuarias del Noroeste del Estado de Durango General Emiliano Zapata.

En el estado de Durango se distribuyen 13 organizaciones de productores silvícolas denominadas Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR).

Se señalan las organizaciones no gubernamentales que inciden en el manejo de los bosques de Durango. No obstante, el predio Las Bayas-UJED, no se incluye en ninguno debido su naturaleza jurídica. Es un predio particular perteneciente a una universidad pública. Por tanto, no pertenece a alguna organización de producción silvícola.

6.2.4. Las autoridades locales en el ejido, la comunidad y el predio Las Bayas-UJED.

El ejido no es sólo un conjunto de tierras, sino que es ante la ley una persona moral y tiene personalidad jurídica y patrimonios propios, el cual se encuentra conformado por un conjunto de bienes y derechos denominados propiedad ejidal.

El reconocimiento constitucional de los ejidos se plasma en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, fracción VII. El artículo 9 establece que los núcleos de población ejidal o ejidos tienen personalidad jurídica y patrimonio propio y son propietarios de las tierras que les han sido dotadas o de las que hubieren adquirido por cualquier otro título. En el ejido Las Bayas (contiguo al predio Las Bayas-UJED) existe esta estructura.

Otro de los sistemas de tenencia de la tierra, establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es la propiedad comunal, reconocida a los pueblos que comprueben que las tierras que ocupan, les ha pertenecido desde siglos atrás de la historia. Su característica es que además de contar con una porción de tierra para vivir y trabajar, cuentan con otras tierras que explotan, aportando trabajo solidario y lo que se hace con ellas se decide en la asamblea de la comunidad. La propiedad comunal ha sobrevivido, a pesar que con el liberalismo los pueblos sufrieron serios despojos. La comunidad de San Bernardino de Milpillas Chico, que colinda con el predio Las Bayas-UJED, cuenta con esta forma de tenencia de la tierra. Este núcleo social, tiene su historia desde la época virreinal, una sociedad que no ha modificado su estilo de vida, ni adoptado patrones culturales predominantes de la sociedad mexicana. La conservación de sus costumbres, ausencia de la autoridad central y patrones de asentamiento disperso son muestras de su aislamiento e independencia. Por lo que reaccionaron de manera diferente al contacto cultural, en particular, en el aspecto político y religioso, desarrollando así su religión propia, con su propia jerarquía de cargos.

La organización de las fiestas de la iglesia no está supervisada por los frailes franciscanos, que se encargan de la administración espiritual de los fieles en Milpillas. Ni siquiera es requerida su presencia durante los festejos del calendario católico. Los frailes del convento local dan misa, pero tienen que pedir permiso al mayordomo, que tiene la llave de la iglesia. Cuando los tepehuanos llevan a cabo por cuenta propia sus propios rituales, que corresponden a las principales fiestas católicas, los franciscanos deben refugiarse en la iglesia nueva. Los rituales difieren de una comunidad a otra, aun donde se habla la misma variante lingüística el tepehuano (Cramausse, 2013). Actualmente, en San Bernardino Milpillas Chico los cargos existentes en la iglesia y el gobierno tradicional, duran un año y se ilustran en la tabla 81 donde resaltan el número de

representantes del gobierno tradicional que superan a los de la iglesia. A estos cargos tradicionales que datan desde hace aproximadamente dos siglos, se añade el cargo de comisariado de los bienes comunales, el cual es una autoridad agraria inducida por el gobierno mexicano desde 1961 y que alteró las relaciones de poder en los pueblos tepehuanos. La persona electa habita en la ciudad de Durango y dirige por tres años la empresa forestal, la cual es administrada por la propia comunidad desde 1971, constituyendo una fuente importante de recursos y de empleos (Cramaussel, 2013).

Tabla 81

Cargos existentes en la iglesia y el gobierno tradicional de la comunidad de San Bernardino Milpillas Chico, Durango, México.

Cargos de la Iglesia	Cargos del gobierno tradicional
Mayordomo	Gobernador o jefe de cuartel (tiene vara)
Prioste	Regidor (tiene vara)
Pasionero	Secretario
Deportado	Juez primero (tiene vara)
Primer campanero o fiscal (tiene vara)	Juez segundo (tiene vara)
Segundo campanero o tupil (tiene vara)	Alguacil del juez primero (tiene vara)
Enfermera	Alguacil del juez segundo (tiene vara)
---	Capitán de campo (tiene vara)
---	Alférez (tiene vara)
---	Sargento
---	Cabo 1
---	Cabo 2
----	Cabo 3

Fuente: Cramaussel, 2013.

San Bernardino de Milpillas Chico se encuentra dispersa en 13 centros de población. El más importantes es Milpillas como cabecera comunal, otros son Maíz Gordo, Cebollas y Llano Grande. Cada comunidad tiene su forma particular de gobierno (origen colonial) siguiendo sus tradiciones y costumbres, pero paralelamente reconocen sus autoridades agrarias y civiles (estado mexicano), eclesiásticas (iglesia católica), el mitote comunal y el mitote familiar (origen prehispánico).

Las comunidades tepehuanas, como ya se mencionó en esta investigación, tienen una distinción cultural y lingüística entre las de occidente del Río Mezquital-San Pedro con variante dialectal audam, y aquellas del lado oriental parlantes o'dam. Las comunidades audam se rigen por un consejo de ancianos, que no necesariamente son personas de edad avanzada, más bien se trata de personas que han pasado por la mayoría de los cargos del sistema. Por ello se les denomina "pasados" o "principales".

Otro conjunto de autoridad son los llamados Patios de Mitotes; que son espacios de ceremonias de carácter agrícola, denominadas xiotalh o con el vocablo nahua de mitote. Son plazas circulares, al aire libre en cuyo extremo oriental se coloca un altar. En el centro se coloca el fuego sagrado donde además se ubica un músico que percute un arco musical soportado por un bule o cabeza hueca que funciona como caja de resonancia. Los xiotalh duran de 3 a 5 días. Su característica principal es la danza durante la última noche, en la que hombres mujeres bailan en parejas del mismo sexo. La mayor parte del tiempo en sentido contrario a las manecillas del reloj alrededor del músico y fuego sagrado.

Los xiotalh se realizan de acuerdo al calendario agrícola de siembra, atendiendo a la dfructificación de la cosecha de maíz y con los cambios estacionales entre temporadas de secas y de lluvias. En ellos se bendice la semilla, se pide por las lluvias y se agradecen los primeros frutos. Las

ceremonias a nivel comunitario están relacionadas con el culto a los antepasados y la cohesión grupal, así como la legitimación del sistema de autoridades. Los mitotes familiares rinden culto a los antepasados del grupo parentesco y en ellos tiene lugar las ceremonias que marcan el paso de los individuos por las diferentes etapas del ciclo de vida (Reyes, 2007).

El predio Las Bayas-UJED es propiedad de la Universidad Juárez del estado de Durango. Encargada de la administración del mismo, la responsabilidad del aprovechamiento y destino de los recursos, aspectos operativos, administrativos, y normativos. El Rector delega la responsabilidad del predio a una unidad académica de la propia UJED, siendo ésta la Facultad de Ciencias Forestales-UJED.

El titular del aprovechamiento forestal es la propia Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED), quién funge como permisionario y además es responsable del buen manejo, conservación y administración del recurso forestal, y de la prestación de los servicios técnicos forestales.

Contratos Establecidos

Por carecer de infraestructura y organización para la producción, el predio se considera en un 100% rentista de su recurso forestal. Por esta razón se han venido realizando contratos de compraventa anual en los últimos años con diferentes compañías, siendo algunas de ellas: la Compañía Productora de Empaques y Alambrado S. A.; Compañía Impregnadora del Guadiana S. A.; Industrias Chiapanecas; Grupo Industrial Durango; Ejido Bajíos de Don Víctor; y Forestal Reforma. A estas empresas se comercializa con diversos productos (tabla 82).

Tabla 82

Principales productos comercializados del predio Las Bayas-UJED.

Género Pinus	Género Quercus
Tracería de largas dimensiones	Tracería de largas dimensiones
Productos secundarios	
Brazuelo y desperdicio para celulosa	
Madera muerta, leña	

Fuente: Plan de manejo forestal del predio Las Bayas-UJED, 2007-2016

El personal permanente con que cuenta el predio Las Bayas-UJED para su manejo y administración:

- El director de la Facultad de Ciencias Forestales-UJED.
- Un ingeniero como operativo del predio Las Bayas-UJED.
- Un doctor en manejo forestal como responsable de elaboración del plan de manejo forestal y programas de certificación.
- 3 monteros para vigilancia, labores de mantenimiento, aseo de las cabañas y mantenimiento de caminos.
- Contratación temporal de personal en tiempos de estiaje y para plantaciones.

6.3. Significancia de la percepción social en el medio forestal

En Europa, las Conferencias Ministeriales de Estrasburgo (1990), Helsinki (1993), Lisboa (1998), Viena (2003), Varsovia (2007), sus resoluciones y declaraciones han marcado patrones sobre la protección de los bosques y la incorporación de los aspectos sociales a la gestión forestal.

El Congreso Forestal Mundial de Antalya, Turquía (1997) y las Conferencias Ministeriales en Lisboa en 1998 y 2003 presentan hitos importantes que afrontan la relación existente entre bosques

y sociedad. Según Mass (2007), el hombre, al atribuirse los recursos naturales, cambia algunos componentes de los ecosistemas naturales y las relaciones interfuncionales existentes entre los mismos. Al modificar el estado original de uno, afecta al resto de los componentes del sistema, lo que provoca una crisis ambiental. Por lo que se debe comprender porque se dan estas transformaciones y sus consecuencias sobre el bienestar humano (Sarukhán, 2012).

Desde la perspectiva ecológica y su análisis social e institucional, las áreas forestales son sistemas complejos, fuente de variados servicios ecosistémicos (SE), definidos como servicios de provisión, mediante bienes y recursos, de regulación, como el clima e hidrología, servicios de soporte como dispersión de semillas, ciclo de nutrientes y servicios culturales (Brady & Merino, 2005).

La importancia que brindan los SE de los bosques de clima templado frío es comprensible si se analizan las percepciones de las comunidades que dependen y se benefician de dichos servicios. Tomando en cuenta el desarrollo rural, desde una perspectiva endógena es inobjetable que, para definir políticas de desarrollo rural en las zonas boscosas, es necesario conocer el comportamiento y las actitudes sobre las personas que habitan las zonas rurales, las que lo visitan, los propietarios o los gestores del territorio (Domínguez, Plana, Bori & Colom, s/f).

Los SE están enfocados en evaluar costos y beneficios económicos en la conservación y uso de bienes y servicios. Los SE son valorados de manera diferente por diversos actores, según el contexto socio-económico y cultural, así como en base a sus preferencias y necesidades, valores, normas y aspiraciones (Briceño, Iñiguez & Ravera, 2016).

En ese sentido, es evidente la importancia que reviste la silvicultura multifuncional, que pretende hallar la mejor combinación para satisfacer un amplio rango de objetivos económicos, sociales y ambientales, de acuerdo con Koch, 1995 (citado por Domínguez, Plana, Bori & Colom, s/f).

Los bosques de clima templado frío en México han sido estudiados, aunque escasamente desde la perspectiva de las ciencias sociales (García Cepeda et al., 2016, Zamora, I. et al., 2016 & Castillo, A. 2009), poco se conoce respecto a la percepción social de los servicios ecosistémicos que brindan estos bosques y la relación de la sociedad mexicana con los sistemas naturales y su problemática en la conservación de la biodiversidad y construcción de sociedades sustentables.

El manejo de ecosistemas forestales incluyendo procesos e instrumentos de planeación como el ordenamiento territorial, las decisiones sobre bienes y servicios, así como las acciones de restauración ambiental requieren de información biológica, ecológica y de la integración de la dimensión humana (Castillo & González, 2009).

Es importante tomar en cuenta lo significativo de los estudios sobre las percepciones sociales de los ecosistemas forestales, de los habitantes del medio rural debido a que son ellos los principales usuarios y propietarios de los ambientes naturales. Su visión sobre la naturaleza, la relación con los demás grupos humanos, con la naturaleza y las ideas sobre conservación ambiental son temas de investigación sobre percepción social, dirigida a promover el manejo de sus ecosistemas y mantener su salud y bienestar (Cepeda, et al., 2016).

De acuerdo con Matlin & Foley 1996 (citado por Trillo, Arias Toledo, & Colantonio, 2016), La percepción es la función psíquica, donde un organismo capta los estímulos mediante los órganos sensoriales, interpreta las sensaciones, dándoles significado y organización. La percepción que cada individuo tenga del ambiente depende de su cultura, del status y su rol. Para Hall, (2001), la percepción se entiende como un proceso en el que el individuo recibe mensajes a través de sus sentidos: vista, olfato, oídos, tacto y paladar, para construir un entorno entre él y los otros. Para Lazos & Paré (2000), la percepción del ambiente es la toma de conciencia y la comprensión del medio por el individuo. Foucault (1980) define a la percepción como un proceso activo en el que

los seres humanos, producen discursos e interpretan la información que obtienen diariamente, según sus creencias, intereses y expectativas de vida. Así pues, las percepciones, sensaciones, significados, juicios y actitudes que el ser humano posee, incluidos sus orígenes se encuentran en el mundo natural y social donde se desenvuelve. Como asevera Hall (2011), el individuo construye su entorno y mundos sensorios de la realidad de acuerdo a su cultura (Sandoval-Contreras, 2013). En consecuencia y desde una perspectiva de la etnobiología, Berkes (1999) define el conocimiento ecológico tradicional, como una parte de la cultura local, que aporta normas al manejo del ambiente, cuenta con un amplio contexto moral y ético y no separa a la naturaleza de la cultura, sino que la impregna de elementos sagrados.

Conocer la percepción social y la opinión pública de la comunidad que habita, impacta y vive de los recursos naturales es una ventaja, porque permite saber el grado de conocimiento e información de la población, así como sus actitudes y comportamientos al respecto para la toma de decisiones sobre políticas relacionadas con su manejo y administración (MARM, 2011). Boas (1964) sostiene que las características ambientales, gravitan sensiblemente sobre la vida económica y la distribución ecológica de las poblaciones. La cultura es un efecto de la creación orgánica y no una adaptación humana y dentro de un mismo hábitat pueden coexistir culturas con pautas diferentes. Bentley & López, 2010 (citado por Araya & Arazú, 2016) señalan que al hacer evaluaciones sobre la percepción social que tienen las personas sobre determinada área natural protegida, los resultados establecen una percepción personal del medio ambiente en función de los valores sociales, ecológicos e intrínsecos, para estimar el grado de satisfacción con el lugar que conocen; caracterizando así las actitudes ambientales de la población y estableciendo el potencial de conciencia ambiental y conductas pro-ambientales.

Sin embargo, en los ecosistemas forestales, con la finalidad de optar por un manejo sostenible, existe la necesidad de que, mediante una prospección de la opinión pública a través de un análisis de percepción social, se conozca el nivel de cultura forestal, del medio natural, así como las actitudes ambientales.

Para entender el significado y la importancia de la actitud de una población hacia sus recursos naturales, es preponderante centrarnos en el concepto de cultura forestal. De acuerdo con la Real Academia Española, cultura es “un conjunto de conocimientos que permite a alguien desarrollar un juicio crítico”, otros de los significados son “el conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época o grupo social”. Ahora bien, de acuerdo con Ember (1997), la antropología cultural centra su estudio en el conocimiento del ser humano, por medio de su cultura, es decir, costumbres, mitos, creencias, normas y valores que guían y estandarizan su comportamiento como miembro de un determinado grupo social.

El nacer y crecer en una comunidad determinada conlleva un proceso de socialización, esto es que la población, provoca, a lo largo del tiempo, la interiorización y apropiación de conocimientos o representaciones cognitivas específicas de esa sociedad, aprendiendo el individuo, la forma de comportarse, mediante creencias, actitudes y valores. (Junta de Extremadura, 2011).

En México en la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), el termino más cercano es vegetación forestal y la define el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales (LGDFS, 2017).

En España la Ley de Montes de 2003, define el concepto de monte como: “todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o

procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, productoras, culturales, paisajísticas o recreativas" (Ley de Montes, 2003).

Tomando en cuenta estas definiciones jurídicas y la tradicional en cuanto al termino forestal y relacionándola con la definición de cultura, ya podemos tener un acercamiento más claro en cuanto al concepto o la acepción de cultura forestal.

Sin embargo, esclareciendo la relación bosque-sociedad, se ha encontrado que durante el proceso de formulación de la estrategia forestal europea, se afirma que el mito del bosque virgen regido únicamente por las leyes de la naturaleza es una completa falacia, debido a que los sistemas forestales son el resultado de interacciones ancestrales de procesos naturales y comunidades locales, concluyendo que los ecosistemas son naturales, sociales y culturales. Por tanto, el hombre no es un ente aislado, sino que forma parte de la naturaleza y es inevitable su interacción. En consecuencia, se deben armonizar de manera responsable sus relaciones ecológicas, económicas y sociales (Parlamento Europeo, 1994). Por otro lado, la nueva estrategia del Parlamento Europeo se centra en la gestión sostenible de los bosques y su papel multifuncional desde una perspectiva económica, social y medioambiental (Parlamento Europeo, 2015).

Con lo todo lo anterior se trata de puntualizar la relevancia del aspecto social en los ecosistemas forestales y los SE ya que, comparado con la historia de la silvicultura, el estudio de la relación entre la sociedad y el bosque es reciente desde la perspectiva sociológica. Ahora bien, desde un enfoque de la sociología en la relación sociedad-bosque destaca la importancia de las áreas forestales para la supervivencia de la sociedad.

En este mismo orden de ideas, con el fin de ofrecer referencias que establezcan posiciones, se hace alusión a algunas corrientes del pensamiento, de las relaciones del hombre con la naturaleza y el medio ambiente:

- (a) El antropocentrismo original sitúa al hombre dueño de la naturaleza, como una posición dominante, situándolo en una postura homocéntrica, como centro de todo, con la naturaleza a su servicio por mandato divino.
- (b) El utilitarismo, la vuelta a la naturaleza y la génesis de los derechos de los seres vivos. Es un movimiento ideológico que atiende esa llamada hacia la naturaleza para redefinir las relaciones del hombre con la naturaleza desde el conocimiento y el respeto por la vida silvestre.
- (c) El ecologismo, que surge en el siglo XX, como la posición de una postura antropocéntrica a otra más biocéntrica. Considera al hombre como parte de una comunidad biótica. Es un pensamiento filosófico que contempla dos escuelas: el ecologismo humanista cercano a la naturaleza y el ecologismo profundo, hacia una contracultura.

Por lo tanto, se trata de evidenciar, el valor de la naturaleza por sí misma y que el hombre por ser parte de la misma, tiene obligaciones con ella ya que no es fácil decidir lo que en la naturaleza debe ser respetado, protegido y/o utilizado por el hombre mismo, perjudicado o eliminado en la jerarquía natural de los seres vivos (Junta de Extremadura, 2011).

6.4. Análisis de la percepción social de las características socioecológicas del predio Las Bayas.

La percepción social tiene efectos que fortalecen las relaciones de confianza, se construyen lazos y se promueve la reflexión, mejorando así el entendimiento de las preocupaciones y necesidades locales. Además, se detectan conflictos entre las percepciones de los distintos actores, lo que permite buscar las estrategias de consenso que contemplen las visiones de los diferentes actores involucrados. Dentro de la zona de impacto del predio Las Bayas-UJED, uno de los aspectos importantes es entender la conexión entre los aspectos ambientales, sociales y económicos de los

bosques, ya que la sostenibilidad económica y social es tan indispensable como la preservación de la biodiversidad.

En muchos sectores de la sociedad existe desinformación respecto al impacto de los servicios ambientales en el desarrollo económico local y nacional y su contribución al combate contra la pobreza y desempleo, propiciando valor añadido a los productos y subproductos tangibles e intangibles derivados de los ecosistemas forestales.

Sin embargo, el uso de las tecnologías de información y la comunicación propicia nuevos escenarios de acción, donde la información y el conocimiento son fundamentales debido a la rapidez con que se difunde la información, su accesibilidad y la necesidad de transformarla en conocimiento para desarrollar nuevas propuestas tecnológicas (Cabero, et al, 2011).

Los cambios se producen día con día en este mundo globalizado, en lo que se conoce como revolución tecnológica, las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) revolucionan la sociedad, pasamos de modelos tradicionales a perspectivas innovadoras que presentan una nueva línea para un tiempo nuevo (Cabero & Barroso, 2015).

Se podrá comprobar que la percepción social del bosque es muy baja; es decir, su rentabilidad está muy por debajo de su uso competitivo, y su costo de oportunidad es muy alto; ya que, durante décadas, el bosque ha sido exclusivamente productor de maderas. A nivel de rentabilidad social, se asocia al hecho que el bosque tiene una percepción social muy por debajo respecto al bienestar de la sociedad. Exclusivamente su oferta se limita a brindar madera y su aporte dentro al valor agregado dentro de la economía del sector primario es muy inferior (Sánchez, 2010).

Para el estudio sociológico de la percepción del predio Las Bayas, como se menciona en el capítulo metodológico, se consideran tanto la opinión ciudadana, a través de las encuestas y el cuestionario

de opinión (52 encuestas), como desde la perspectiva del sector, haciendo referencia a agentes implicados o líderes de opinión (14 entrevistas).

En el caso de las encuestas, las 16 preguntas se agruparon en 4 bloques temáticos: la situación del bosque y su estado de conservación, las principales problemáticas asociadas al mismo, el uso y funcionalidad empleado, y la gestión del bosque.

Para las entrevistas se seleccionaron a actores representativos que eran antiguos directores del predio, técnicos del mismo, académicos y estudiantes de la Universidad. Se formulan 8 preguntas abiertas. Los temas comunes son la problemática del bosque (2 preguntas), la funcionalidad (2 preguntas) y la gestión (4 preguntas). En este caso, el tratamiento de la información se ha grabado digitalmente, transcrito y se han analizado los contenidos.

En las entrevistas han sido claves dos personas que han tenido un papel preponderante en la historia del bosque Las Bayas-UJED, las cuales han sido muy valiosas para el desarrollo de esta investigación, ya que son testimonios en vida, que dan cuenta desde los inicios de la donación del predio Las Bayas a la UJED y su desarrollo e historia dentro de esta institución.

El testimonio del Ingeniero Alfonso Herrera Ayón, director encargado de la entonces Escuela de Ciencias Forestales periodo 1989-1992, uno de los fundadores y operativizadores del ISIMA-UJED, además descendiente directo y parte de la familia de los dueños originales del predio Las Bayas, así como de su labor de deslindar, cercar y establecer buenas relaciones y reconocimiento, por parte de los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, que colindan con el predio Las Bayas-UJED, difícilmente se hubiera contado con la certidumbre jurídica y el estado actual del bosque, que hoy se tiene.

“Originalmente el predio particular Las Bayas fue adquirido por mi señor padre Don Alfonso Herrera como una propiedad privada y heredado por mi hermana, la señora doña Irma Herrera

Ayón de Garza, esposa del C.P. Guillermo Garza Calderón, director de la entonces Escuela de Comercio (1970), hoy Facultad de Economía Contaduría y Administración (FECA-UJED). Al enterarse que el ejido Las Bayas pretendía afectar al predio particular Las Bayas, mediante solicitud de ampliación ante la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA) y por interés colectivo. El C.P. Guillermo Garza Calderón, hace legalmente la donación de este predio a la Universidad Juárez del estado de Durango.

Posteriormente, al ser yo designado encargado de la dirección de Ciencias Forestales-UJED, el Rector en funciones, Sr. Dr. Jorge Ramírez Díaz (1989), me gira instrucciones para que vea la situación física y legal del predio Las Bayas. Acatando esa disposición, inicio en el Predio Las Bayas-UJED, la medición de su superficie y el cercado de sus límites y colindancias y se procede a escriturarlo mediante notario público, quedando una superficie de 4,721.48 hectáreas.

Dejamos el bosque en buenas condiciones, luchamos mucho, varios años con los incendios forestales, porque había mucho combustible dentro del predio. Se establecieron buenas relaciones con los vecinos del predio en cuanto apoyo y reconocimiento. No fue nada fácil, porque el ejido Las Bayas, al extenderse mediante afectación legal, ante SRA, obtuvo la mitad del Predio Las Bayas-UJED, pretendiendo afectar la superficie completa, por lo que fueron muchas las reuniones, y muy difíciles, con ellos, para que desistieran” (Ing. Alfonso Herrera Ayón, 2015).

Otro inestimable testimonio es el Sr. Don José Gallegos Cbrales, montero de toda la vida y nacido en el predio Bayas-UJED. Al entrevistarle se nota un brillo en sus ojos del cariño y respeto que le tiene al predio. Más que trabajar por un sueldo, lo hace por el entrañable amor que le tiene a esa tierra, llena de vivencias y recuerdos familiares.

“Mi padre don Francisco Gallegos (Don Pancho) fue contratado por el señor Garza, para que le cuidara su propiedad. Yo empecé a trabajar con él desde los ocho años en el predio, conozco el

predio Las Bayas como la palma de mi mano. En el año de 1989, se presenta el Ing. Alfonso Herrera Ayón a platicarnos como estaban las condiciones de los nuevos dueños, ahora la universidad. En ese tiempo, cuidábamos el predio mi padre Don Pancho, mi hermano Tiburcio Gallegos (Bucho) y yo. El ingeniero Ayón supo de nuestra condición, y nos arregló la contratación como montero de la universidad, por derecho, cuidando el predio.

El predio lo veo que se ha mantenido el bosque. Estos años pasados por la falta de lluvias, si nos pegó muy fuerte los incendios, pero ahora ha llovido bastante y ha habido agua nieve. Los incendios han sido muy pocos y casi nada dentro del predio, porque la tierra está húmeda. Lo que ahorita si falta es el mantenimiento de las cabañas, arreglar los caminos y levantar el alambre de los cercos” (Sr. Don José Gallegos Cabrales, 2015).

Creo que sin el testimonio de estos dos personajes difícilmente se hubieran obtenido información y datos importantes que complementan esta investigación.

6.4.1. Situación del bosque

En este epígrafe se recogen un conjunto de cuestiones planteadas a los encuestados: el estado de los espacios forestales, la cantidad de superficie arbolada, las transformaciones de la superficie arbolada, las condiciones de la flora y fauna y en líneas generales, el estado de conservación del predio Las Bayas-UJED.

Los encuestados manifiestan que el estado actual de los espacios forestales (figura 79), dentro del predio Las Bayas-UJED, en cuanto a la conservación, en un 56% es bueno, e incluso si se considera el mejor estado, estamos ante un 67%, pero las siguientes preguntas servirán para comprobarlo.

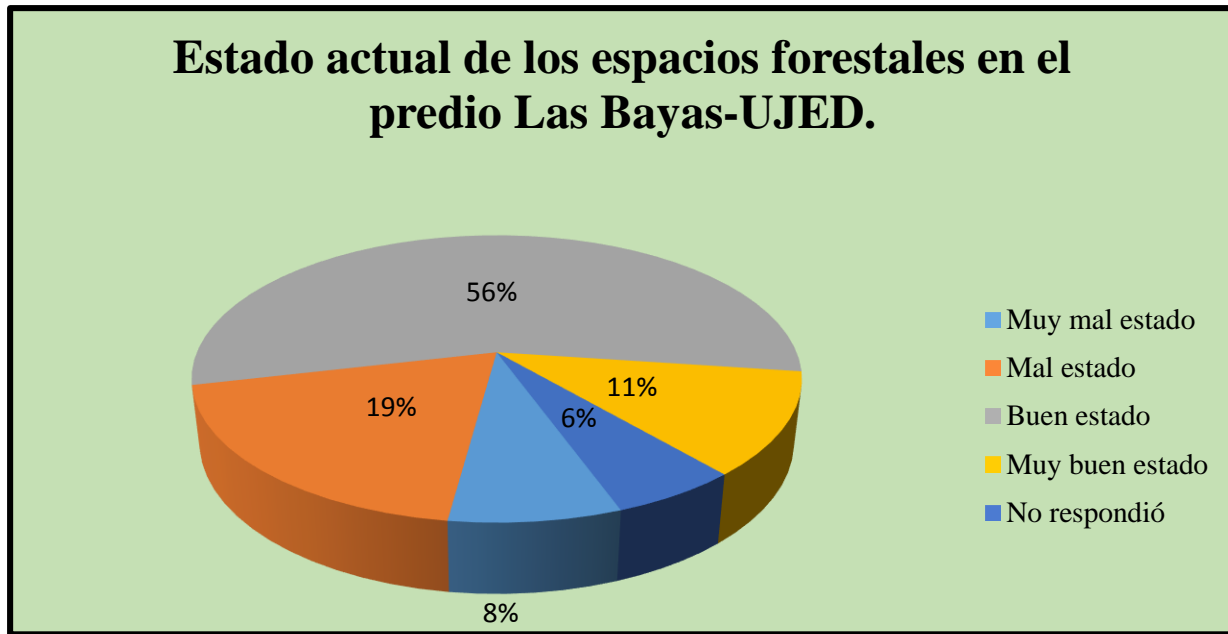


Figura 79. Percepción del estado actual de los espacios forestales en el predio Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia.

En el primer caso, de acuerdo con el Plan de Manejo Forestal vigente para el periodo 2017-2028, la cantidad de superficie arbolada es considerada mayoritariamente regular. El predio cuenta con un total de 4,721.50 hectáreas, de las cuales 302.72 hectáreas son para otros usos como agrícola y pecuario 25,27 has., asentamiento humano 5.17 has., roqueríos y calveros 213.71, has., cuerpos de agua 4.6 has. y caminos 53.91 has. Por tanto, la superficie arbolada es de 4,418.78 has. Y el porcentaje de la superficie no arbolada corresponde a 6.41% (Plan de Manejo Forestal del predio Las Bayas-UJED 2017-2028).

Los encuestados tienen un alto desconocimiento de la superficie arbolada, y la mayoría considera que es regular la superficie arbolada (figura 80). Por un lado, los estudiantes y exalumnos van poco al predio, sólo una vez al semestre y un promedio en la carrera de 4/6 veces; los alumnos de postgrado no lo conocen porque no tienen seguimiento, ni información completa de la situación real del área de estudio; y los maestros e investigadores laboran en el sector forestal y ambiental, cuentan con más experiencia y mejor visión del manejo de ecosistemas y no están de acuerdo con

que en el predio se someta, únicamente a aprovechamiento silvícola con altas intensidades de corta; y que saben de la alta incidencia los incendios forestales y otros aspectos asociados con la deforestación que disminuyen las superficies arboladas en los bosques de Durango y México.

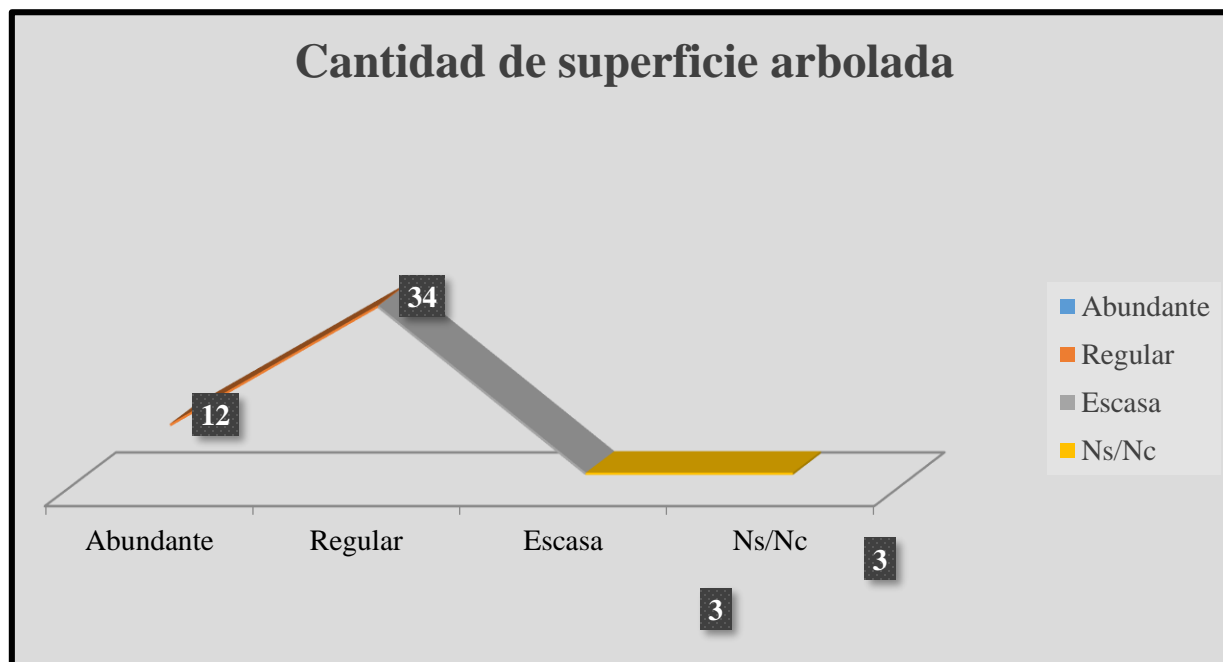


Figura 80. Opinión de la superficie arbolada en predio Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la sociedad considera que las transformaciones de superficie arbolada han tendido a: disminuir (37%), mantenerse (33%) o aumentar (11%). Un número importante de los encuestados señala que esta disminución se debe a la tala abusiva, los incendios forestales y que no se plantan árboles en la misma proporción que se cosechan (este aspecto se mencionará en el siguiente epígrafe).

Si atendemos a la posible explicación que consideran porqué ha disminuido el arbolado (figura 81), las razones son los incendios forestales (32%), el rendimiento económico (25%) y en menor

medida, la contaminación atmosférica y los efectos del cambio climático (4%) o los cambios de uso de suelo (3%).

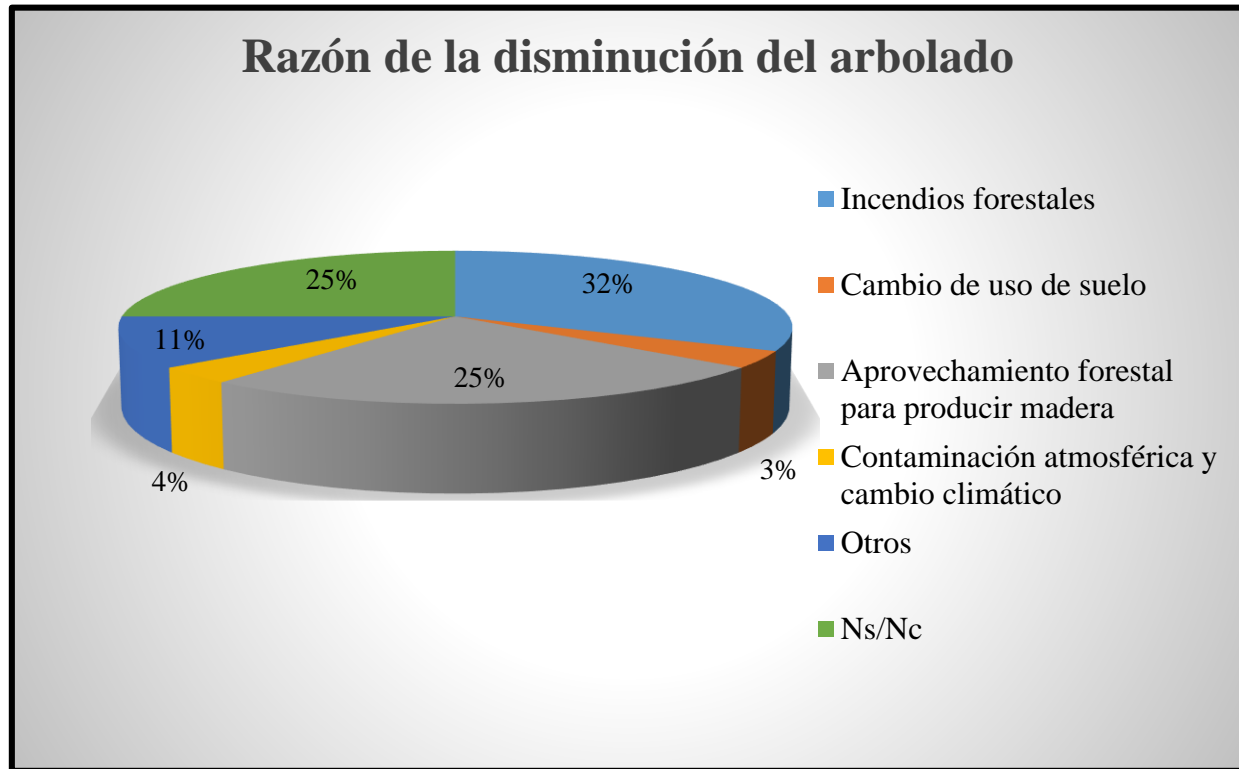


Figura 81. Razones de la disminución del arbolado en el bosque Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia.

En el primer caso, en el año 2010 hubo incendios catastróficos, donde el humo llegaba a la ciudad de Durango; y se registró un fuerte incendio en Las Bayas-UJED, que afectó medio predio. En este año 2017, dentro del Programa Nacional de Incendios Forestales (CONAFOR) se produjeron 508 incendios con una afectación de 40,366.06 hectáreas. Las causas principales de los incendios forestales son en un 99% atribuibles al efecto antrópico, dentro de las que destacan quemas agrícolas, sequía, vientos, clima, vientos, descuido e intención del hombre y tala inmoderada. En el predio Las Bayas-UJED por tercer año consecutivo no se han registrado incendios forestales.

El aprovechamiento forestal para producir madera (25%) es destacado. De acuerdo con el Anuario Estadístico de la Producción Forestal (2015), la producción nacional forestal maderable, correspondió a 6,122,241 metros cúbicos rollo y el estado de Durango, contribuyó con un 28.5%; lo que proporciona una idea de la extracción de recursos forestales. Por tanto, en el estado se conoce durante años que no es la misma inversión que se le retribuye al bosque y que falta valor agregado a la extracción de madera. Es importante resaltar el incremento de extracción de madera que se pretende realizar en el nuevo plan vigente (pasando de 2300 volumen de pinos y encino a casi 10000 en 2028, principalmente pino), así como las superficies intervenidas. Esto obedece a dos aspectos: la decisión administrativa en la que el bosque Las Bayas se contempla única y exclusivamente como productor de madera en rollo sin ningún valor agregado y, la determinación del financiamiento por parte de la CONAFOR para la elaboración del Plan de Manejo Forestal Vigente 2017-2028; además de continuar en la idea de productor de madera, se siguen los principios de la NOM-152-SEMARNAT-2006 que establece los criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal. Por lo que el programa de manejo forestal vigente, al igual que los ejidos y comunidades productores de madera se fundamentan en la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad (ENAIPROS- CONAFOR), la cual busca alcanzar la máxima productividad de los terrenos forestales sujetos a aprovechamiento forestal.

En determinadas ocasiones, se ignora que Las Bayas es un patrimonio de una universidad pública y que su principal actividad sería privilegiar la docencia e investigación. Por ello, el bosque debe cambiar de modelo de administración, atendiendo el valor real del ecosistema forestal y multifuncional (figura 82) con criterios de sostenibilidad y debería establecer áreas no

necesariamente destinadas al aprovechamiento forestal, sino al paisajismo, a la protección, a la producción de agua, a la acuicultura, al secuestro de carbono, entre otros.

Plantear un cambio estructural, que desarrolle el turismo en el espacio rural, tomando en cuenta los recursos naturales y la potencialidad de la demanda turística e implicando a la población como motor del turismo rural, dentro de nuevos paradigmas de desarrollo turístico (Foronda, 2002).

Por tanto el turismo rural debe integrarse con el resto de las actividades económicas dando lugar a una diversificación productiva del área rural, manteniendo la compatibilidad de usos entre las actividades tradicionales y las nuevas que se deben implantar, además pugnar por la conservación del medio natural, ante actividades de ocio y peligro de degradación del entorno natural (Aparicio, A., 2004).

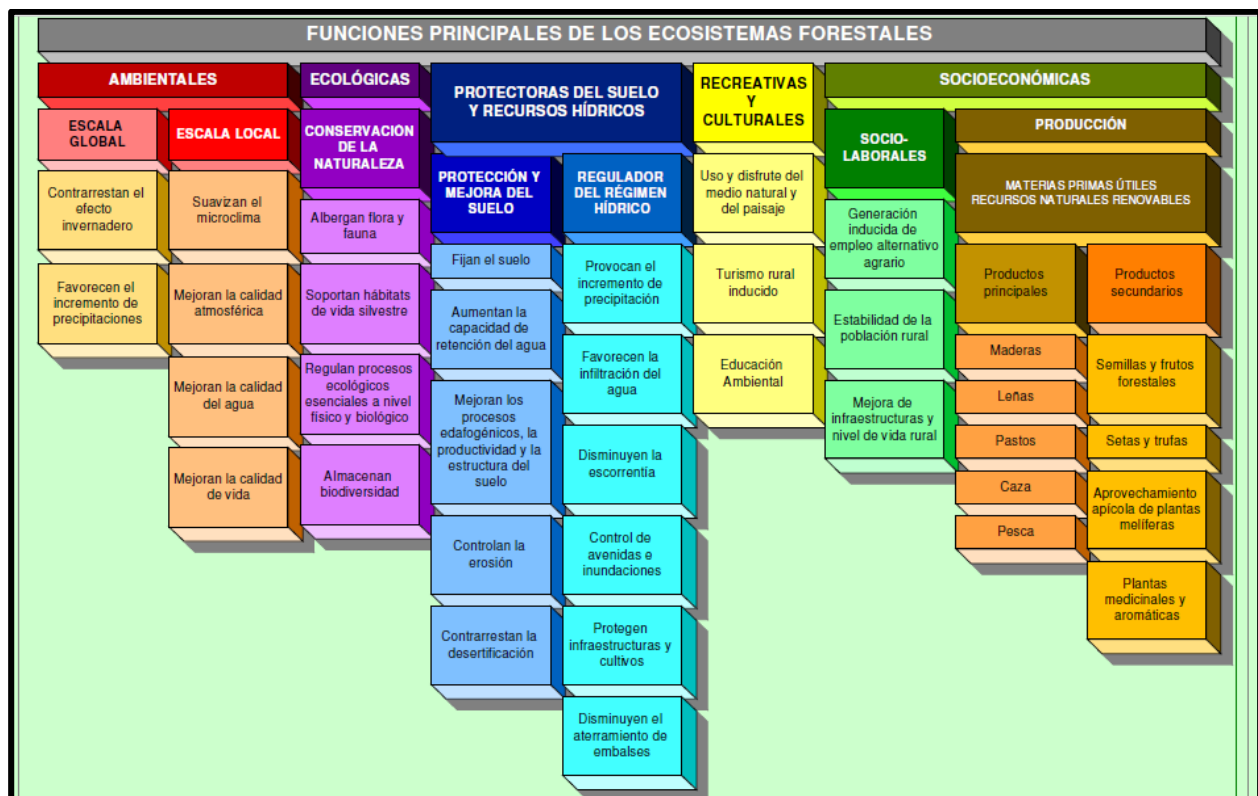


Figura 82. Ejemplo de multifuncionalidad forestal.

Fuente: Plan Forestal de Extremadura, 2011.

El enfoque multifuncional permite la consideración simultanea del territorio y de la población que alberga como elementos esenciales de un mismo activo estratégico (Segrelles, 2007).

La tercera causa de la disminución del arbolado es poco significativa, bien la contaminación atmosférica y los efectos del cambio climático (4%) o los cambios de uso de suelo (3%). El cambio climático, incide en la disminución del arbolado, al incrementarse los incendios por las altas temperaturas, al desecar el material vegetal y generar altas zonas de calor en atmosferas secas propensas al fuego. Cuando hace más frio se utilizan más material combustible para generar calor por parte de las comunidades forestales y la demanda de carbón vegetal y leña de los centros de población es mayor. En el bosque Las Bayas-UJED, no se aplica la contaminación atmosférica, debido a que no existen fuentes de contaminación fijas y móviles que pudieran generar este problema. Sin embargo, los efectos del cambio climático por los periodos de sequias prolongados, como consecuencia del fenómeno El Niño, genera alta incidencia de los incendios forestales.

Otra de las preguntas realizadas en la encuesta fueron las razones del aumento del arbolado (figura 83). Un 47% de los encuestados desconocen los motivos, el resto cree que se debe a la repoblación forestal (20%), al abandono de las tierras agrícolas y regeneración natural (13% respectivamente).

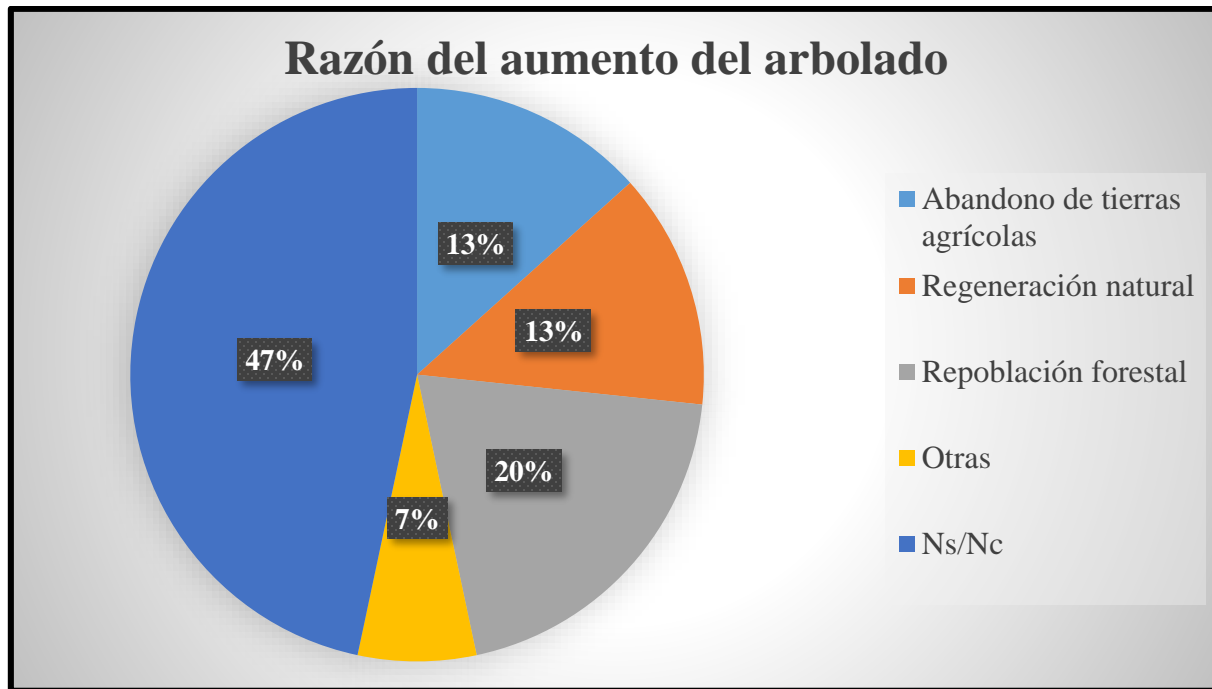


Figura 83. Opinión de las razones del aumento del arbolado en el bosque Las Bayas-UJED.
Elaboración propia.

En Las Bayas-UJED, la percepción no es del todo bien comprendida en un aspecto integro por los encuestados, debido a que, la labor de la naturaleza es importante en el lento proceso de regeneración natural y aunado a las repoblaciones mediante plantación que se generan en algunas áreas. Por tanto, el incremento del aumento del arbolado es consecuencia de una combinación de factores, sin embargo, el aumento del arbolado se debe principalmente a la repoblación natural y en menor proporción, a las repoblaciones mediante plantaciones. Es importante señalar que, aunque en un principio las áreas a reforestar son cercadas para su protección, no existe un seguimiento, ni una valoración de la supervivencia año con año de las superficies plantadas.

En el predio solo existen 25.27 has. de tierras agrícolas y pecuarias; están desprovistas de árboles ya que son empleadas como potreros, para alimentación de algunos caballos con que cuenta el predio para labores de vigilancia. Para tener una idea aproximada del estado del espacio forestal se observa en la figura 84 la superficie arbolada. Destacan las áreas en producción y aprovechamiento

con un 56.71% del total del predio. Las áreas de conservación y aprovechamiento restringido son un 26.96%, que se sugiere sean únicamente de conservación y éstas se incrementen creándose áreas naturales protegidas y monumentos naturales. La restauración es un aspecto muy valioso que se debe considerar ya que no alcanza el 10%.

Clave	Clasificación de superficies	Superficie (ha)	%
I	ÁREAS DE CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO RESTRINGIDO	1,273.04	26.96
a)	Áreas naturales protegidas	0.00	0.00
b)	Superficies para conservar y proteger el hábitat de especies en riesgo	986.41	20.89
c)	Franjas protectoras de vegetación ribereña	235.22	4.98
d)	Superficies con pendientes mayores al 100% o 45 grados	0.00	0.00
e)	Superficies arriba de los 3,000 metros de ASNM	51.42	1.09
f)	Superficie con vegetación de manglar y bosque mesófilo de montaña	0.00	0.00
II	ÁREAS DE PRODUCCIÓN	2,677.79	56.71
a)	Producción	410.99	8.70
b)	Aprovechamiento	2,266.81	48.01
III	ÁREAS DE RESTAURACION	467.94	9.91
III.a	Áreas en Restauración	143.94	3.05
III.b	Áreas de Bajas Existencias de Pino	324.00	6.86
IV	ÁREAS DE PROTECCION FORESTAL DECLARADAS POR LA SECRETARIA	0.00	0.00
V	ÁREAS DE OTROS USOS	302.73	6.41
a)	Áreas de uso agrícola y pecuario	25.27	0.54
b)	Asentamientos humano	5.17	0.11
c)	Roquerios o calveros	213.71	4.53
d)	Cuerpos de agua (presas, lagunas, bordos y manantiales	4.66	0.10

Figura 84. Clasificación de superficies del predio Las Bayas-UJED.

Fuente: Plan de Manejo Forestal de Las Bayas-UJED, 2017-2028.

La valoración en el estado de conservación de la flora y fauna, de acuerdo a la información obtenida, es buena (figura 85). Teniendo en cuenta, que la fauna en los bosques de clima templado frío de la Sierra Madre Occidental es escasa. Según los listados de especies de aves, anfibios y reptiles, así como mamíferos presentes en la zona de estudio y su correspondiente estatus en la Norma Oficial Mexicana de la SEMARNAT, NOM-059-SEMARNAT-2010, el predio Las Bayas-UJED no cuenta con permisos de actividad cinegética, ni con un plan de manejo para manejo y conservación de la fauna silvestre.

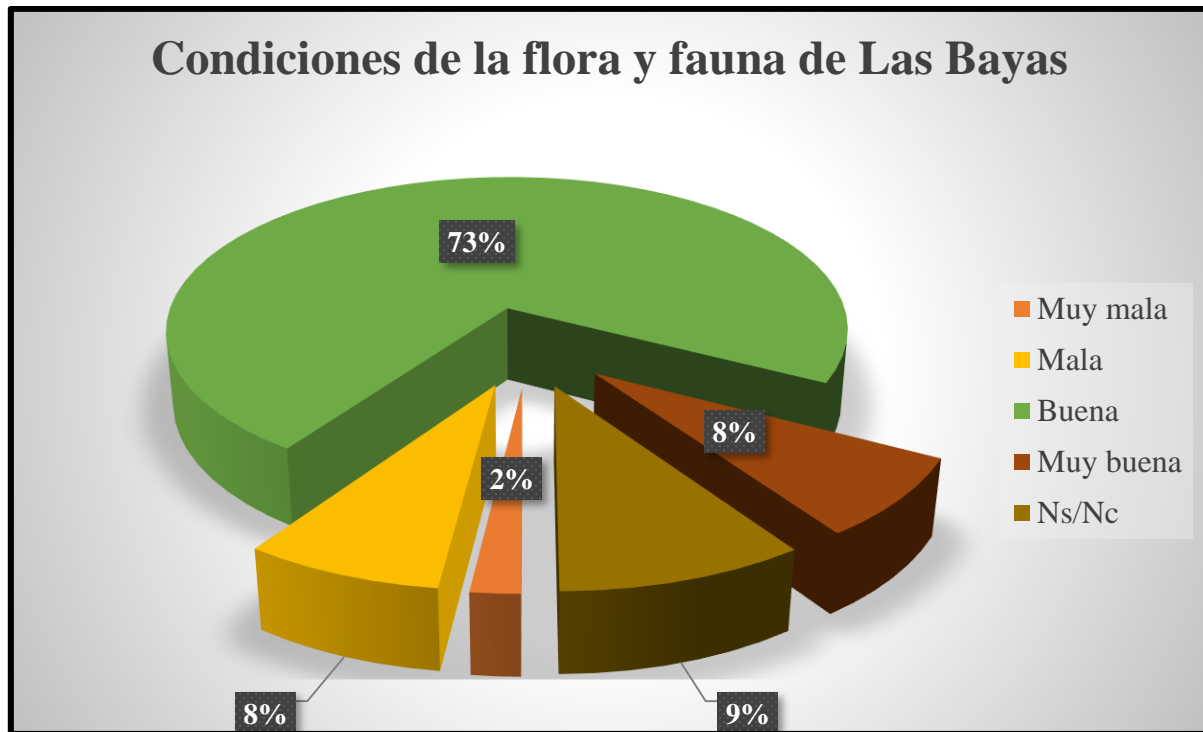


Figura 85. Opinión de las condiciones de la flora y fauna silvestre en predio Las Bayas-UJED.
Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que la flora del predio, se centra en el bosque de pino y encino, productor de madera, contemplándose otras hojosas como el *Alnus firmifolia* y *Arbutus xalapensis*, coníferas como el *Juniperus deppeana*. La reciente certificación internacional, de alguna forma, garantiza cierta regularización y cuidado de la flora arbórea, como el caso de identificarse durante un estudio específico, por parte de Rainforest Alliance en los recorridos de campo, un total de 19 parajes y/o ecosistemas especiales que contienen Atributos de Alto Valor para su Conservación (AVC), dentro de los cuales se condicionaron a asegurar y programar mejores prácticas para la conservación de la biodiversidad durante la ejecución del presente PMF con la finalidad de mantener su integridad funcional (Rainforest Alliance, 2014a,b).

La flora no arbórea o conocida como productos forestales no maderables, no manifiesta atención, por su escaso interés económico.

Respecto a la fauna silvestre, se tiene proyectado la creación de unidades de manejo para permitir la actividad cinegética, pero hasta la fecha no se tienen registros de proyectos autorizados vigentes por SEMARNAT, para que se realice cacería legal. Por tanto, la fauna silvestre y los productos forestales no maderables son los dos servicios ecosistémicos mejor conservados. En este importante apartado si se coincide con los encuestados en el aspecto de que la flora y la fauna se encuentra en buen estado.

Hay dos preguntas similares, por un lado, el estado actual del espacio y, por otro, la situación del mismo. En el primer caso, era preguntar sobre estado actual de los espacios forestales del predio Las Bayas-UJED, la intención era contar con testimonios de los informantes, la condición del bosque en cuanto a la conservación de flora maderable y no maderable; además de su percepción favorable o desfavorable en la calidad y cantidad del arbolado y sotobosque; y si existe conocimiento de cifras oficiales manejadas. En el segundo caso, sobre la situación actual del predio Las Bayas-UJED, es calibrar la percepción social real o circunstancias de lo que está pasando en esta etapa, su estructura como un todo en conjunto. Es obtener una percepción no sólo de la situación forestal, sino también la situación de los recursos naturales y el medio ambiente. Estas dos acepciones parecen sinónimas, pero no lo son, al menos en esta investigación, ya que la segunda incluye a la primera, dado que se trata de obtener una visión más omnímoda de lo que piensan los entrevistados sobre la condición real y actual de manejo y administración del predio Las Bayas-UJED y no solo de la parte boscosa.

No obstante, tras esta aclaración los resultados entre el estado y la situación no son del todo diferentes, aunque se trata de diferentes encuestados, alumnos, académicos, residentes y administradores del bosque Las Bayas-UJED, la opinión de estos colectivos no se encuentra

dividida y la percepción de la realidad forestal y natural coincide en un buen estado (53%) y una buena situación (73%); aunque si se presenta una disparidad de 20%. (figura 86).

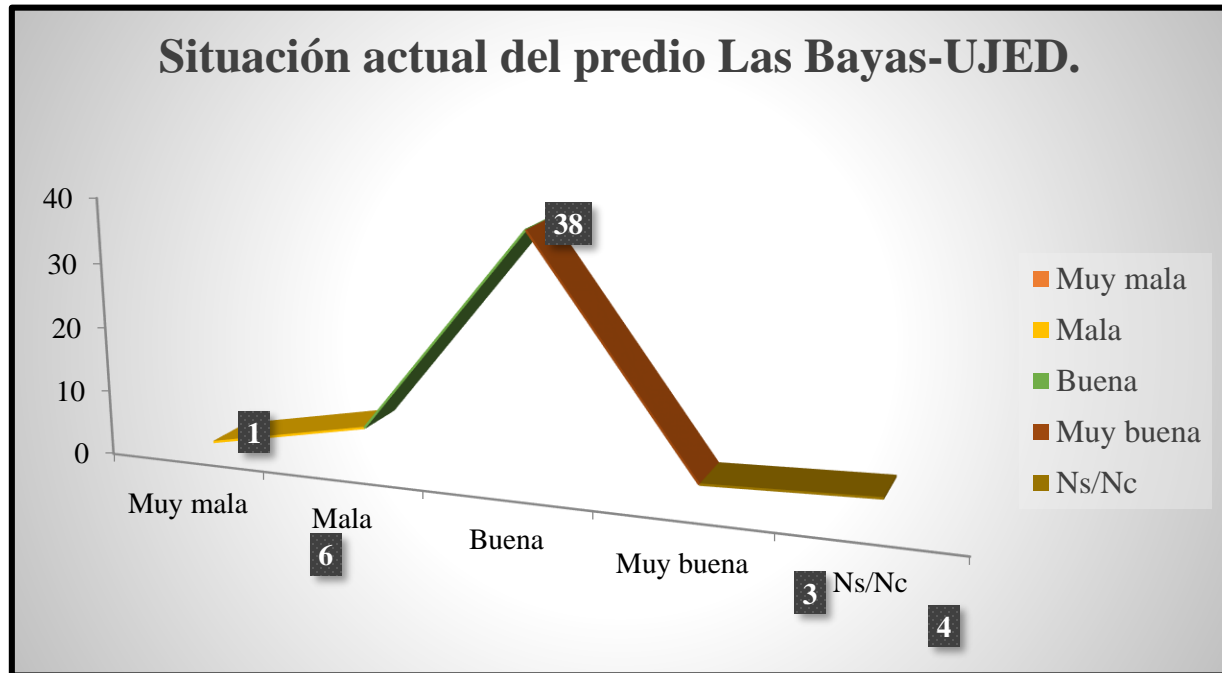


Figura 86. Valoración de situación actual del predio Las Bayas-UJED.

Figura: Elaboración propia.

Por otro lado, es importante considerar a los que opinan sobre el mal estado (27%) y las malas condiciones del bosque (13%), que son cifras importantes y que pueden ser por los estratos en que se ubican los entrevistados la veracidad, la cantidad y calidad de la información recibida y el conocimiento del área de estudio, así como la diferente percepción del estado del bosque y la situación actual del predio Las Bayas-UJED.

Para finalizar, se puede resumir la situación del predio Las Bayas, como la conservación del bosque puede ser un problema inmediato y urgente (19%), es decir, la necesidad de cambios a corto plazo; es un problema de cara al futuro (45%).

Con el fin de determinar la necesidad de conservación del bosque Las Bayas-UJED y su medio natural (figura 87) se analizan las diferentes respuestas a las interrogantes sugeridas: a) en cuanto a la necesidad y urgencia necesaria para actuar en pro de su conservación. b) sobre el contexto y la condición de la flora, fauna y el medio natural.



Figura 87. Percepción de la conservación del bosque Las Bayas-UJED.
Elaboración propia.

La categoría de la urgencia, con que los informantes perciben la necesidad de conservar el predio, es un indicio de preocupación. Se tiene la certidumbre que la división de opiniones en este apartado, tiene una tendencia de un 46% a preocuparse por la conservación del predio Las Bayas-UJED, a largo plazo, no de manera inmediata.

Un 19% de los encuestados perciben la conservación como un problema inmediato y urgente; en cambio, para un 27% no es problema.

Las divergentes opiniones en este rubro y más el 27% consideran que no es un problema la conservación del bosque Las Bayas-UJED, refleja que ese porcentaje más el 46% que piensa que la conservación es un problema de cara al futuro, indica que tres cuartos de la población no conocen la realidad de la situación, principalmente porque en Ls Bayas-UJED no existen unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, ni registros de poblaciones de especies faunísticas, proyectos para su manejo y administración. Además, se desconocen los 19 parajes y el manejo que se les está proporcionando a los Bosques de Alto Valor para la Conservación (BAVC), señalados por Rainforest Alliance y el efecto en el bosque, de las no conformidades establecidas como casos abiertos, señalados y resueltos durante la auditoria de certificación del bosque Las Bayas-UJED, en 2014.

Estas respuestas corroboran un diagnóstico que se puede determinar como un estereotipo común centrado en que la población que tiene relación directa o indirecta con el Predio Las Bayas-UJED, no está correctamente informada del estado del bosque y los recursos naturales.

Posiblemente el inconveniente no se encuentre en la población, ni en el medio de comunicación, sino más bien en la fuente oficial de información (administradores), la cual debe preocuparse y ocuparse de proporcionar una información completa, actualizada y suficiente, a fin de mantener informada a los usuarios y personas relacionadas con el bosque Las Bayas-UJED y más a los universitarios y público en general por tratarse de un espacio patrimonio universitario, de una universidad pública.

Se puede agregar que la información real y completa se oculta, segrega, distorsiona, se clasifica y es parcial; como el caso de los aprovechamientos, contratos, ingresos económicos, porque es un tema polémico, en el que el bosque se destine únicamente a extracción forestal y los proyectos de investigación sean cada vez menores, además no se lleven todas las prácticas docentes de los grados

y carreras allí por la falta de recursos financieros, humanos y materiales, además de insuficiencia de vehículos adecuados para terracería y transportar colectivos.

6.4.2. Problemáticas del bosque

El segundo bloque temático está dirigido a conocer las problemáticas del bosque. Estas causas podrían ser muy numerosas tales como falta de coordinación en el sector gubernamental; mal manejo de actividades agropecuarias y ganaderas –incluyendo incendios forestales–; deforestación por cambio del uso de suelo; tala ilegal o aprovechamiento no sustentable de los recursos maderables.

En las encuestas, las respuestas están limitadas, ya que definen si son el primer, segundo o tercer problema (figura 88).

La principal razón por la que la sociedad está preocupada por el predio Las Bayas se debe al incremento de la incidencia de los incendios forestales, junto a la tala abusiva.

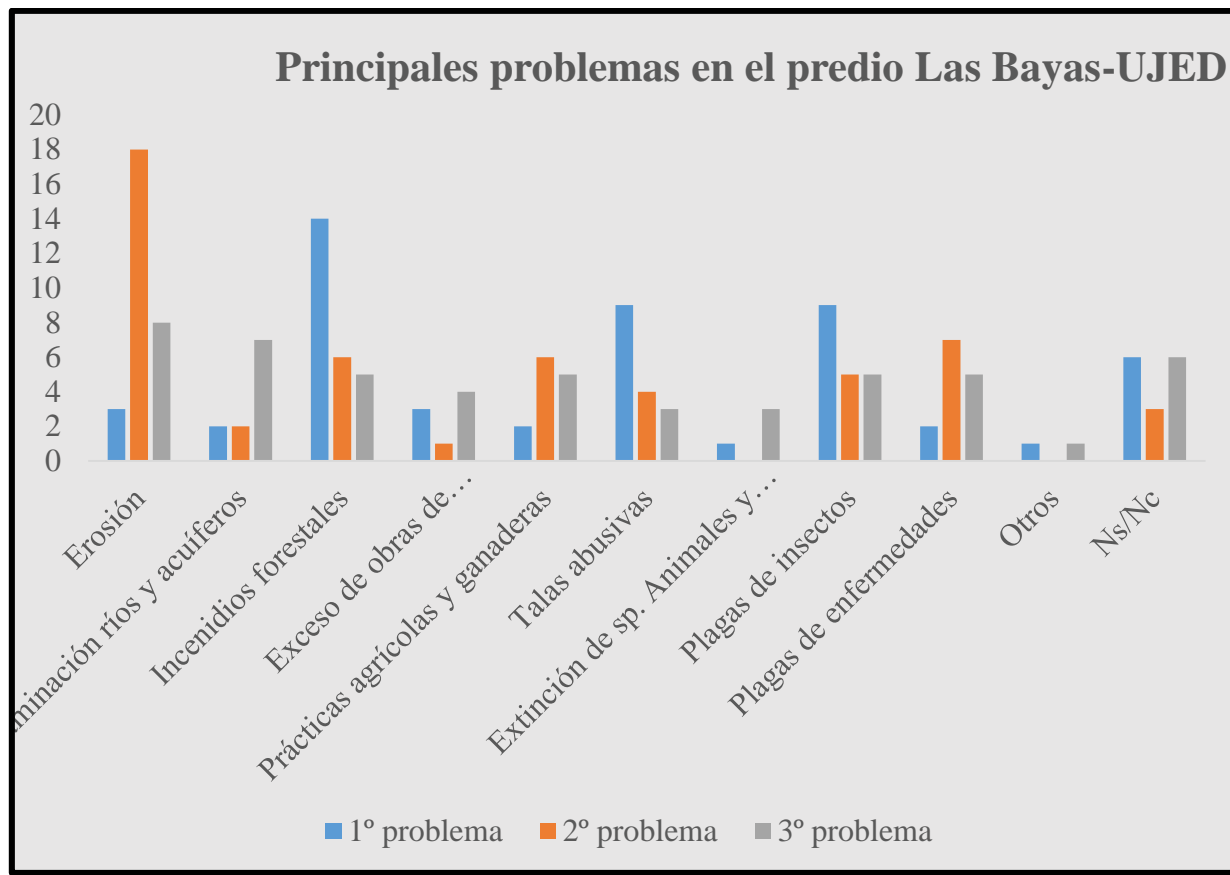


Figura 88. Los principales problemas en el predio Las Bayas-UJED.

Fuente: elaboración propia.

Cómo se ha mencionado, las actividades antrópicas ocasionan el 98% de los incendios forestales y solo el 2% es causado por fenómenos naturales. Se adjuntan los incendios forestales y su superficie en Durango, destacando su incremento en los últimos años (tabla 83).

Tabla 83

Incendios forestales y superficie en hectáreas (has.) en el estado de Durango. 2009-2017.

Año	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009
Incendios	508	254	68	199	231	270	249	60	148
Superficie (Has.)	40,366	9,907	658	8,433	6,366	51,626	42,005	5,084	4,580

Fuente: Elaboración propia basada en CONAFOR, 2017.

Esto nos da una idea de la percepción de la población en cuanto a la afectación de estos siniestros, el considerarlo la principal problemática del bosque en Durango y, por ende, en el predio. Es significativo señalar que en el bosque Las Bayas por tres o cuatro años consecutivos no se han presentado incendios. Se ha tenido precaución en hacer quemas controladas y brechas cortafuego, sin embargo, la acumulación de hojarasca, pastos secos, arboles, viejos, enfermos, secos y derribados por el viento y un ambiente seco y caluroso presentan material combustible como para que se presente un incendio o aquellos que se originan en otros predios contiguos e ingresan al bosque Las Bayas-UJED.

Otro problema fundamental, es la tala ilegal. Según el presidente del Consejo Empresarial Forestal Miguel Antonio Carpizo Mac Gregor (2017), al deforestar, también se extingue la herbolaria y especies de maderas tropicales, como el cedro y la caoba. La tala ilegal no paga derechos forestales y menos impuestos, la demanda de madera y leña para consumo doméstico sigue siendo alta en la mayoría de las comunidades forestales y existe una deficiente planeación y ordenación de estos aprovechamientos, que se agrava cuando el recurso es más escaso. Los ritmos de la deforestación en México, son alarmantes, de acuerdo con el Instituto de Geografía de la UNAM, cada año se pierde en México 500 mil hectáreas de bosques y selvas, esta acelerada destrucción de bosques coloca en un estado de emergencia y riesgo de extinción una gran variedad de flora y fauna, muchos servicios ecosistémicos y comunidades que por generaciones han encontrado en estos ecosistemas un medio de vida. Estas cifras nos colocan en el quinto lugar de deforestación a nivel mundial (Greenpeace México, 2017). La deforestación disminuye el suministro de agua a nivel local y nacional, rompe el equilibrio climático a nivel regional e incluso planetario, incrementando las amenazas que presenta el cambio climático global.

El segundo problema para los encuestados es, sin duda, la erosión, las plagas de insectos y enfermedades y las prácticas agrícolas y ganaderas. El Secretario de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Durango (2012), manifiesta que hay 275 mil hectáreas afectadas en el bosque duranguense, de las cuales el 44.4% está atacada por una plaga del gusano descortezador. Asimismo, los cambios de uso del suelo para convertir los bosques en tierras de cultivo es una práctica habitual, y fomentada por los diferentes niveles de gobierno con el argumento de que los bosques y selvas son vistos como terrenos ociosos, sin entender sus beneficios múltiples y cuestionando los incentivos, lo que ha propiciado que la población corte sus bosques a cambio de recursos económicos.

El tercer inconveniente queda muy diluido, y no resalta ninguno en concreto. Cada uno de ellos puede llegar a convertirse en una cuestión de relevancia social y, por tanto, marcar la necesidad de definir o redefinir la percepción existente hasta el momento del bosque.

6.4.3. Funcionalidad del bosque

El uso de los recursos del bosque se sustenta en la integridad funcional y la capacidad de carga de del ecosistema. En el predio Las Bayas-UJED es esencial la rentabilidad económica y social, sin olvidar, la función educativa (académica y de investigación).

Los encuestados manifiestan que son muy importante todas estas funciones, pero sin duda, las más importantes son la académica, social, y en un nivel por debajo, se encuentra la función económica (figura 89). Es un predio universitario, dedicado a la investigación, convertido en un gran laboratorio, al que se le conoce como “bosque escuela”, porque los alumnos de la Facultad se acercan a hacer una planeación que tiene que ver con el manejo forestal o de recursos forestales, tienen la oportunidad de hacer sus prácticas, es un área de las más extensas para una universidad

pública a nivel nacional, pocas universidades tienen la oportunidad de contar con un recurso de estas dimensiones.

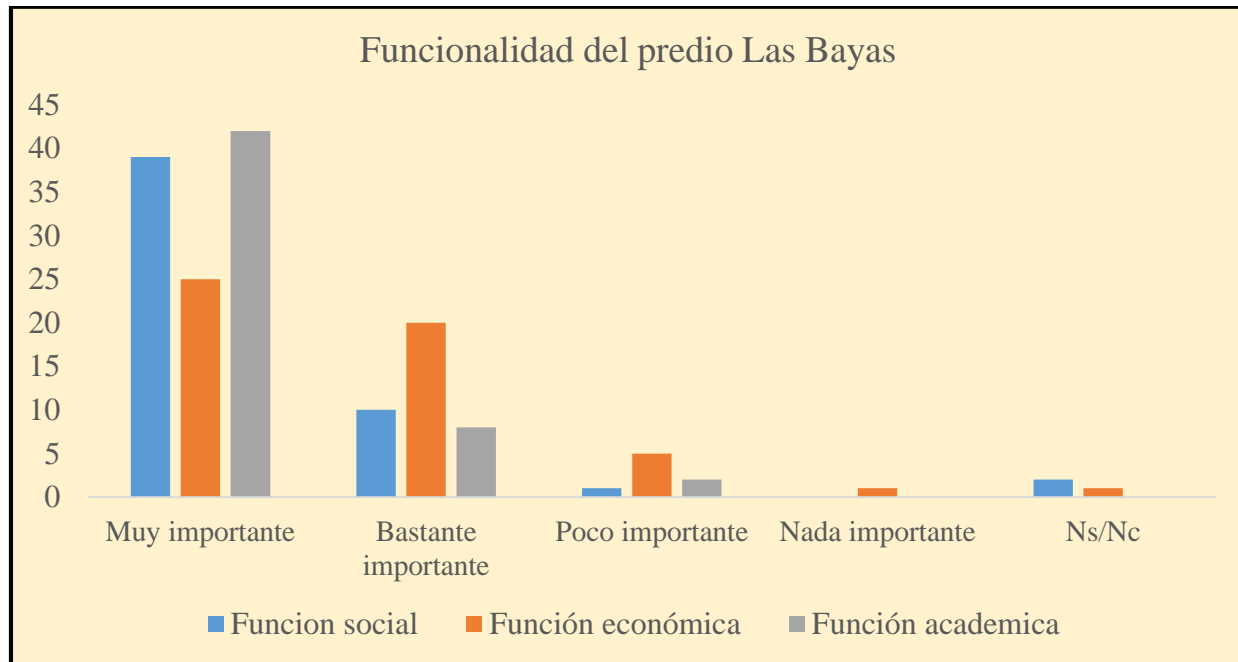


Figura 89. La funcionalidad del predio Las Bayas-UJED.

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, la percepción de los entrevistados manifiesta que la principal función del predio que más se ejerce es la académica y económica, ambas con un 35,7%. Por debajo, se encuentra la función ambiental en un 21,5%.

En el periodo de administración 2000-2012, se privilegiaron las prácticas de campo en calidad y numero en todas las unidades de aprendizaje del plan de estudios de la Carrera de Ingeniero en Ciencias Forestales e Ingeniero en Manejo Ambiental e inclusive en postgrado, a realizarse en la zona boscosa del Predio Las Bayas-UJED. Los grupos de educandos permanentemente acudían a esta zona de estudio e inclusive permanecían de 3 a 5 días; a esto se puede deber las respuestas de un sector de los encuestados que son los exalumnos. Por otro lado, se sigue manteniendo la idea de

que el predio, es propiedad de la misma UJED, cosa que es totalmente cierta y, por tanto, la opinión de los encuestados está más encaminada a lo que debería ser.

En cuanto a la función económica, la perciben como una realidad, aunque no estén del todo de acuerdo, dado que en las prácticas de campo han coincidido con trabajos de aprovechamiento forestal, situación que a toda costa los administradores han querido evitar.

En cambio, si se les pregunta sobre cuál cree que debería ser la principal función, se excluye la función económica, y existe un predominio de la académica (78,6%) y en menor medida, la ecológica (21,4%).

Si se considera exclusivamente la función sustantiva de la UJED como es la investigación y la docencia, los encuestados opinan que esta superficie en el bosque Las Bayas-UJED es insuficiente (42%) y suficiente (41%) (figura 90).

La opinión de los encuestados sobre la suficiente superficie dedicada a la investigación, se encuentra dividida. Esto puede deberse a la diversidad de entrevistados y su condición de alumnos con un promedio de unos 22 años, que piensa que la superficie de investigación es suficiente. Mientras que los egresados, maestros e investigadores, de mayor edad, con más experiencia laboral y amplia visión del entorno forestal no piensan lo mismo. Sugieren que es insuficiente la superficie dedicada a la investigación. Por tanto, se confirma la relación entre la edad y la percepción sobre capacidad de investigación, que demuestra mayor pesimismo entre los mayores versus optimismo entre los jóvenes.

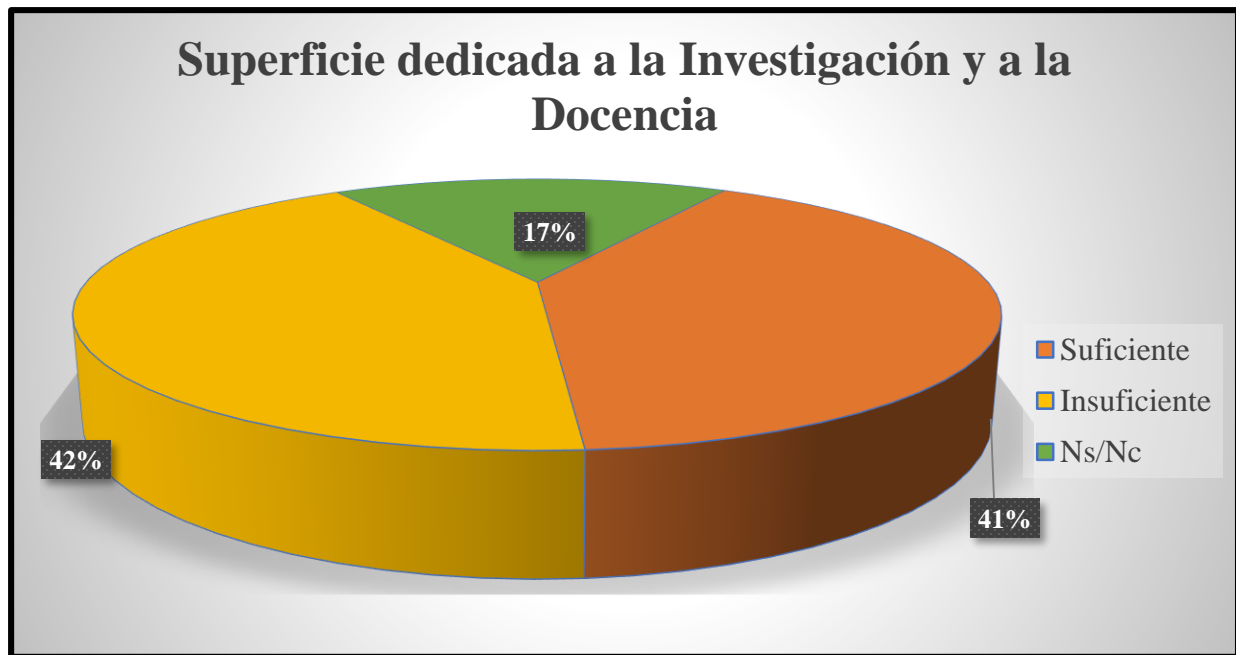


Figura 90. Percepción de la superficie dedicada a investigación y docencia del predio.
Elaboración propia.

Ahora bien, tomando en cuenta esta polaridad de los encuestados, esta investigación se inclina por el posible ingrediente de desconocimiento y falta de información, ya que la realidad, entre los alumnos, maestros e investigadores de la FCF-UJED y las unidades académicas no se conoce un catálogo de investigaciones finiquitadas y en proceso. Además, si se revisa la clasificación de superficies en el Programa de Manejo Forestal 2017-2028, no se contemplan áreas específicas para la docencia y mucho menos una superficie en hectáreas dedicada exclusivamente para la investigación forestal, de recursos naturales y/o ambiental.

La investigación, a pesar, de existir en el bosque-escuela una biodiversidad tan importante, está poco difundida y limitada respecto al carácter multifuncional del bosque, así como a su ecosistema y el medio natural, incluyendo, por supuesto, el componente antrópico. Sin embargo, si no se monitorea esta última, no tienen un impacto importante y real en el programa educativo. En este importante rubro se propone que se planifique la enseñanza en escenarios de aprendizaje, con el

objeto de estructurar el aprendizaje mismo, para que cada persona se aproxime al empleo óptimo de sus capacidades disfrute de su vida e integración con el medio físico y social (Gagné & Briggs, 2008).

En la siguiente figura 91 se reconoce la escasa información que se tiene de los temas de Las Bayas-UJED. Por ello, es importante la realización de campañas informativas sobre los avances del proceso o la realización de procedimientos participativos de análisis de la realidad forestal y la propuesta de alternativas son dos mecanismos a través de los cuales se puede activar el proceso de cambio de recepción con respecto al bosque. Por ello, es importante desarrollar campañas informativas en coordinación con la SEMARNAT, enfocadas a generar impacto y conocimiento en la población sobre la prevención de incendios forestales. También a nivel internacional con Greenpeace, por la protección forestal. Greenpeace como voluntario, ciberactivista o socio. Campaña que divulgen buenas prácticas medioambientales y contribuyen a la sensibilización de la población. Incluso crear organizaciones propias en pro del bosque Las Bayas-UJED: revistas estudiantiles informativas, certámenes internacionales y nacionales, concursos fotográficos.

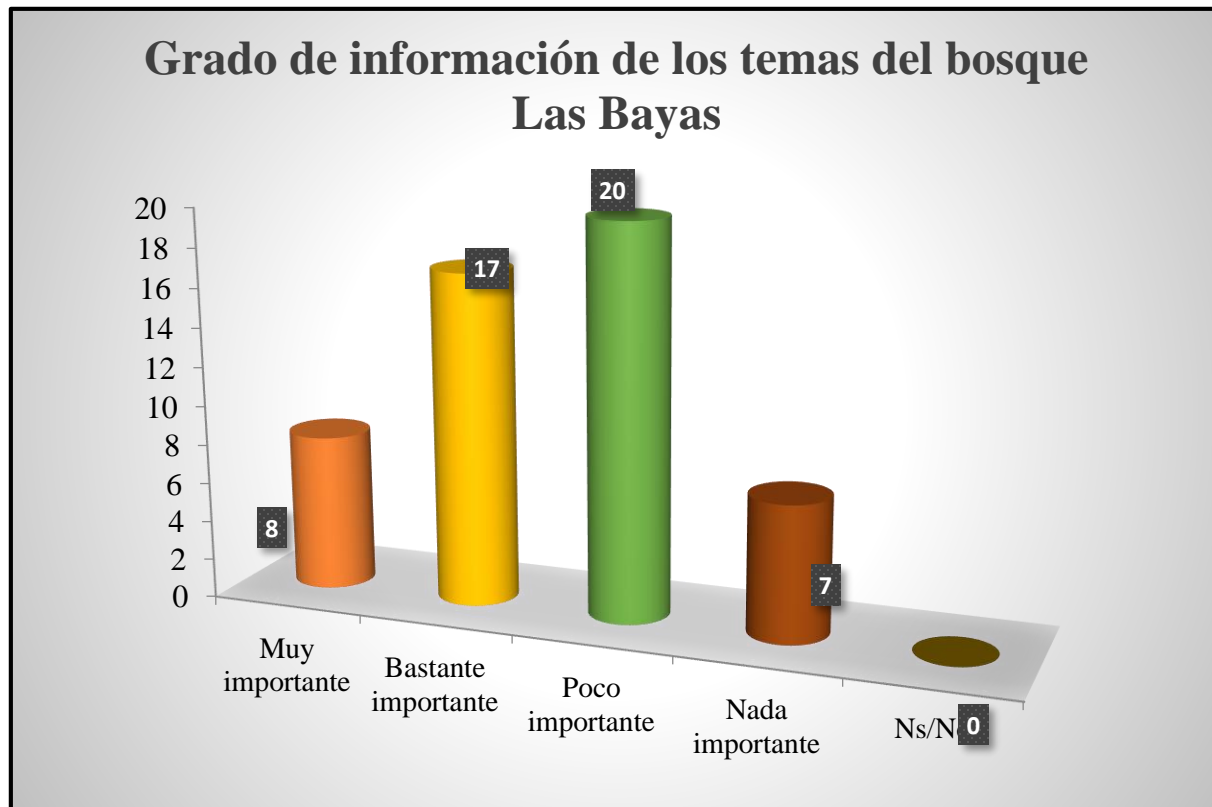


Figura 91. Importancia del grado de información en temas del bosque Las Bayas-UJED.
Elaboración propia.

En la ciudad de Durango, existen algunos ejemplos de participación ciudadana para enfrentarse a los problemas medioambientales del bosque. La Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente propicia la educación ambiental para reconocer la importancia de los recursos naturales, y promover la participación de usuarios en labores de conservación y mejora del medio, a través de estrategias formativas y espacios de reflexión, que estimulen la autoayuda, mejoren su calidad de vida y se interesen por el medio que los rodea. Algunas de las acciones gestionadas por esta organización son:

a) Programas de Educación Ambiental en el Parque Ecológico el Tecuán, a 40 minutos de Durango (8:00 -20:00), 25 pesos por persona y por vehículo y renta de cabañas a 600 pesos por 24 horas. Son campamentos y visitas guiadas didáctico para escolares. Los temas tratados son problemas

ambientales, reconocimiento de ecosistema pino-encino, sociedades sustentables y actividades del ADA "Aprendiendo del Árbol", entre otras.

b) Premio Estatal al mérito ecológico "Luis Donaldo Colosio Murrieta", creado por decreto administrativo (Periódico oficial 29, 10 de abril de 1997), otorgado cada dos años en el marco del "Día Mundial del Medio Ambiente" para reconocer y estimular a la sociedad (académicos, empresarios y ciudadanos) de la protección, conservación y mejora del ambiente, así como el manejo sustentable de los recursos naturales.

c) Formación de Docentes / Operativos servidores públicos municipales para llevar a cabo dentro de su grupo y plan de trabajo actividades con contenido ambiental, así como el empleo de materiales en éstas.

d) En escuelas, crear una conciencia participativa y ecológica con el programa "Mi Ambiente, Mi Escuela y Yo", lo que se complementa con la limpieza y el cuidado de las áreas verdes, la clasificación de la basura en contenedores adecuados, así como la participación en eventos medioambientales.

Los principales canales de información que utiliza la Universidad Juárez del estado de Durango, son los informes anuales del Rector, el uso de periódicos locales y canales de televisión comerciales locales. La UJED cuenta con un canal de televisión encargado de difundir y promover las actividades educativas y culturales de forma dinámica. También existe el canal Radio UJED 1270 AM Durango, que difunde espacios de cultura, información variada y ayuda a la comunicación entre docentes. Así como la página web /www.ujed.mx/rectoria/informes-de-actividades donde se informa sobre la identidad institucional, oferta educativa, investigación, servicios, administración y egresados, y cada unidad académica posee su propia página, como le ocurre a la Facultad de Ciencias Forestales (figura 92) y su propio sitio web /[www.ujed.mx/rectoria/informes-](http://www.ujed.mx/rectoria/informes-de-actividades)

de-actividades, para la difusión de su quehacer universitario, donde se exponen las diversas actividades docentes y de investigación.



Figura 92. Imagen del portal de la UJED, donde se ilustra información universitaria.

Fuente: sitio web /www.ujed.mx/rectoría

6.4.4. La gestión del bosque.

La gestión forestal es el proceso de planificación y ejecución de prácticas para el manejo y el uso de los bosques. Éste es un concepto dinámico, que “tiene como objetivo mantener y aumentar el valor económico, social y medioambiental de los bosques”.

Los encuestados opinan que la gestión del bosque es buena-muy buena en un 77% (figura 93). Existen diversas razones de estas opiniones, algunas bien fundadas y otras no tanto. En el primer caso, está la certificación internacional del manejo forestal del bosque Las Bayas-UJED por parte de FSC, lo cual esto no garantiza que las cosas estén bien en cuanto a protección del bosque y desarrollo sustentable. También destaca la acreditación internacional por ASSIN de la carrera de Ingeniero en Ciencias Forestales para el periodo 2017-2020, que genera cierta rivalidad con la carrera de Ingeniero en Manejo Ambiental.

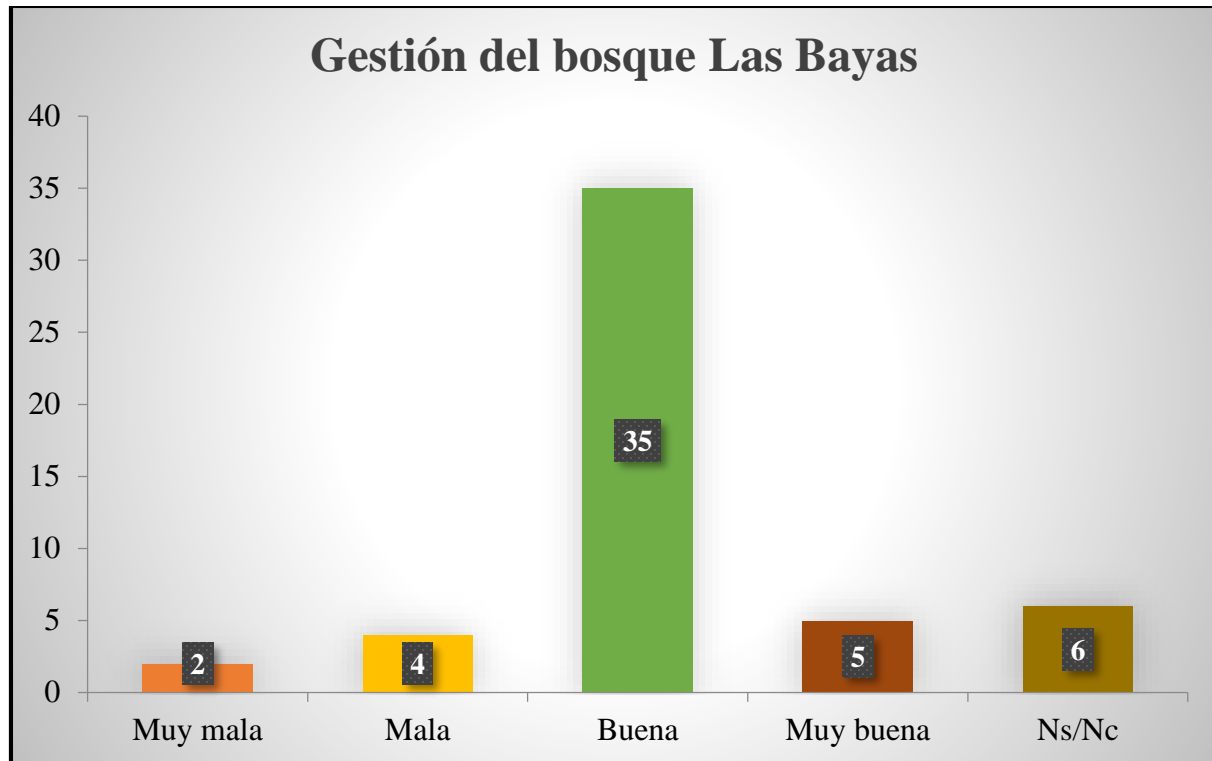


Figura 93. Valoración de la calidad de la gestión del predio Las Bayas-UJED.

Elaboración propia.

Sólo un 12% consideran que es mala-muy mala. Las razones principales son que los encuestados poseen más información y un conocimiento menos superficial que los educandos de pregrado, además, son más críticos, y desearían que el predio estuviera en otras condiciones. Se trata de un predio boscoso de una universidad pública, donde hay una diversidad de instituciones con múltiples disciplinas de docencia e investigación.

Según los entrevistados, las razones que explican el éxito de la gestión desempeñada en el predio son, al igual que para los encuestados, haber obtenido la acreditación y su correspondiente certificación del manejo forestal (25%), en menor medida se encuentran la conservación, la dotación de infraestructuras para la universidad, los avances investigadores y su fomento. Sin embargo, un 43% no opina. No se está muy de acuerdo con este punto dado que se percibe, como

se mencionó anteriormente que en la actualidad se consideran más importante los fines comerciales que educativos.

En el lado de los posibles fracasos desarrollados desde la gestión y según las valoraciones de los entrevistados se encuentran que ha sido escasa la inversión económica en el predio (19%) para la creación de espacios físicos para la docencia e investigación y difusión. Otras decepciones son la no consolidación del proyecto del bosque-escuela, el ajuste de las áreas de corta donde no se informa de los destinos de venta de maderas o la falta de modificación del plan de manejo forestal (6% respectivamente). De nuevo, la no respuesta es mayoritaria (69%).

Los bosques pueden desempeñar la función en la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, aunque otros objetivos son: producción de bienes, protección del suelo, el agua y otros servicios ambientales, conservación de la biodiversidad, prestación de servicios socioculturales, apoyo a los medios de subsistencia y reducción de la pobreza.

El manejo forestal sostenible es la gestión de los bosques de acuerdo con los principios de desarrollo sostenible. Lograrlo proporciona beneficios integrados para todos, que van desde la salvaguardia de las maneras de vivir hasta la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas, la reducción de la pobreza rural y la mitigación de algunos de los efectos del cambio climático.

La aplicación de los criterios de desarrollo sostenible presenta una gran polaridad, ya que el 27% de los encuestados dicen que, si se aplican. Un 19% no cree que sean aplicados, mientras que el 33% manifiesta que hay parcialidad en su aplicación, y también es alto el porcentaje de desconocimiento (figura 94). En cambio, la opinión de los entrevistados es que el 22% consideran que se aplican dichos criterios de desarrollo sostenible, un 36% que se aplica poco, un 21% que no se aplica, y otro 21% lo desconoce. El factor más importante es la falta de información y la ausencia

de canales efectivos de comunicación para retroalimentar en calidad, cantidad la información de manera continua y actualizada.

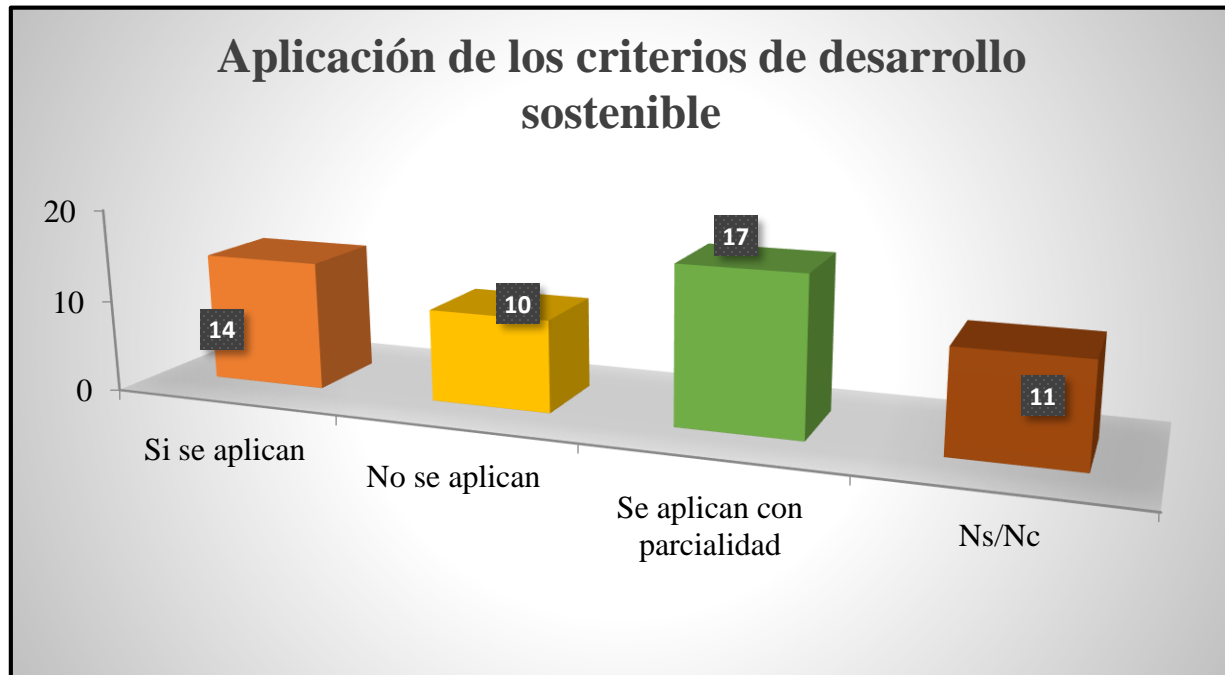


Figura 94. Aplicación de los criterios de desarrollo sostenible en el predio Las Bayas-UJED.
Elaboración propia.

Respecto a los proyectos de investigación existe mucha opacidad y no se sabe cuáles y cuantos proyectos de investigación se llevaron a cabo, se concluyeron y cuantos están operativos. Las tesis de grado y postgrado son escasas las relacionadas con el predio, no son apoyadas y muy poco difundidas. Asimismo no existe información a los académicos y alumnos respecto a la existencia de un proyecto de ordenamiento ecológico territorial en el predio Las Bayas-UJED. Estos proyectos son financiados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o por la CONAFOR, y de acuerdo a los registros y a las publicaciones de las páginas web de ambas instituciones, no hay proyecto alguno de ordenamiento territorial para el citado predio universitario.

Hay que destacar la importancia que tiene la existencia del proyecto de Ordenamiento Ecológico Territorial (OET) en el bosque Las Bayas (figura 95). Tan sólo un 23% de los encuestados manifiestan conocerlo, tienen conocimiento del mismo. Sin embargo, pueden estar confundiéndolo con el plan de manejo forestal. El conocimiento de los programas de OET son muy débiles, y ningún entrevistado lo conoce. Si tenemos en cuenta que éstos son, en parte, personas conocedoras del funcionamiento de este espacio. El 57% responde que no, y el 43% restante, no conoce o no responde.

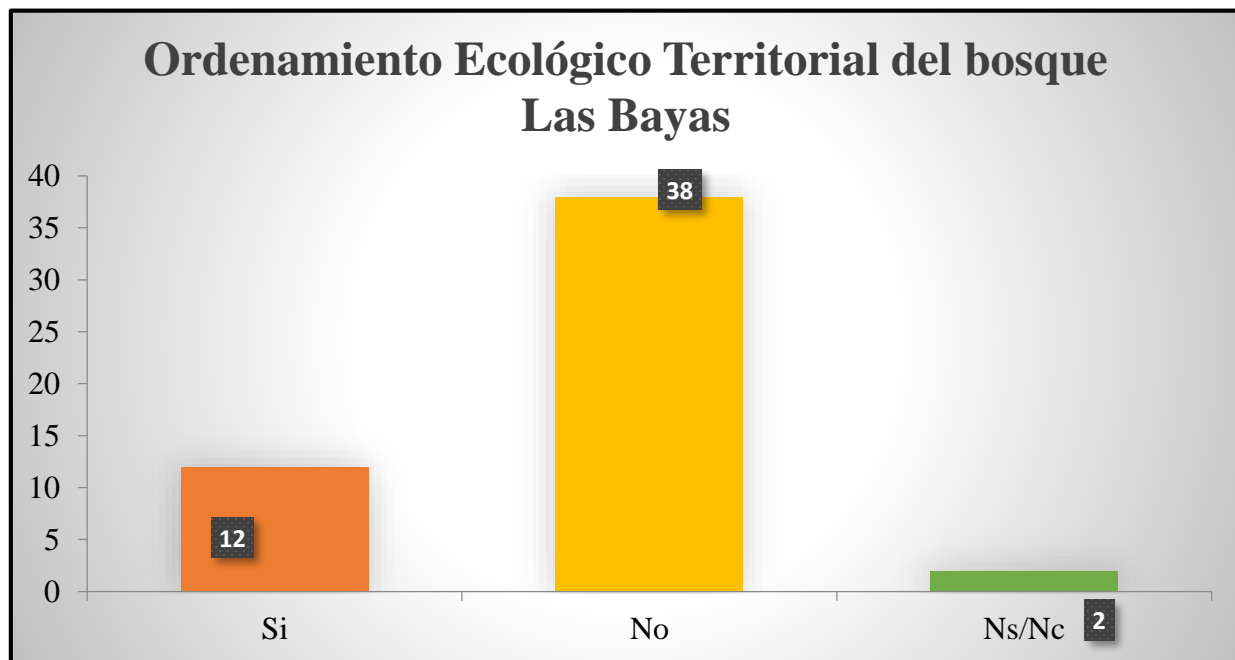


Figura 95. Conocimiento sobre proyecto de ordenamiento territorial en el predio Las Bayas-UJED.
Elaboración propia.

En cuanto a otros comentarios adicionales, no se socializan aspectos de manejo forestal, la situación financiera de ingresos y egresos, así como las investigaciones desarrolladas.

Para concluir, podríamos plantear ¿existe homogeneidad o heterogenidad de la imagen que se proyecta del predio y la percepción que tiene la sociedad? Los resultados demuestran que existe

una heterogeneidad completa y no sólo eso, sino una distorsión de la imagen que se presenta; junto a un alto déficit de información segmentada, incompleta y parcial. En parte se debe a que la información existente está desactualizada y la información administrativa del plan de manejo está con una falta de transparencia. No obstante, la imagen que se tiene en las demás unidades académicas e inclusive en la sociedad de Durango, es otra muy diferente. La información que se publicita es únicamente del buen manejo forestal, pero no se comenta, ni se brindan datos de de madera extraída, contratos, investigaciones, tesis, mantenimiento, evolución, conservación, problemática, valoración, rentabilidad económica, número de prácticas, usos múltiples e inversión, etc.

El planteamiento sociológico del predio Las Bayas-UJED se centra en un posicionamiento sociopolítico tradicionalista, mediante una postura homocéntrica, con una concepción antropocéntrica. El predio presenta una gestión forestal productivista, basada en la silvicultura monofuncional, cuyo producto único es “la madera en rollo”, con una sostenibilidad vertical y buscando el rendimiento económico como máximo beneficio.

6.5. Resultados de la problemática forestal, ambiental y socioeconómica de Las Bayas-UJED según la percepción social.

Esta información se obtuvo a partir de tres instrumentos de medición como son la 1) el cuestionario para determinar la percepción social del bosque Las Bayas-UJED, 2) la entrevista a profundidad y enriquecida con 3) la observación participante y los recorridos de campo.

El carácter exploratorio y de acercamiento a la realidad de la percepción social del estudio ha permitido registrar el horizonte del pensamiento colectivo con actores representativos. Con cada uno de ellos, se esbozan los disímiles planteamientos, testimonios, ideas, visiones, así diversos

puntos de vista. La gran diversidad de momentos y situaciones en que se obtuvo y registró la información, con la aplicación de los instrumentos e incluso en las conversaciones informales, durante la preparación y trayecto de los recorridos de campo, durante los consumos de alimentos, cubículos de maestros, sala de maestros y demás espacios públicos de la UJED, el Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera (ISIMA) y la propia Facultad de Ciencias Forestales (FCF-UJED).

6.5.1. Problemática forestal.

Este análisis corresponde a la zona de estudio. Son realmente los resultados de lo anterior, es decir, las principales ideas que se deben recordar

En los municipios analizados, Durango y Pueblo Nuevo, no difiere la problemática del manejo de los recursos forestales. Éstos se encuentran inmersos en una espiral de problemas, destacando como situación principal la ausencia de un manejo sostenible en las áreas productivas lo que impacta en la degradación del recurso forestal, ante una pérdida de producción y servicios ambientales reducidos a las áreas productivas.

Los recursos no maderables son aprovechados, al menos en cifras oficiales, en una baja escala, con bajos costos de comercialización, fuerte intermediarismo, poca inversión a los productos, bajo apoyo de programas gubernamentales, escasa vigilancia, conflictos de tenencia de la tierra, escasa investigación y desarrollo y un deterioro paulatino del recurso.

La competitividad de la industria forestal es muy limitada, por las importaciones de madera y otros productos forestales. Las principales razones son que falta integración de la cadena productiva, son altos costos de materia prima e insumos, es baja la calidad de productos, disminución de ingreso

y empleo, inapropiada capacitación a operarios especializados y deficiente participación en el mercado nacional.

En los aprovechamientos forestales existen bastante anarquía debido a la escasa vigilancia, falta de ética, apertura de tierras de cultivo, sobredemanda de productos maderables, sanciones extemporáneas, aplicación inadecuada de programas de manejo forestal, servicios técnicos forestales de baja calidad y la prevalencia de intereses económicos sobre los intereses ecológicos. Existe una deficiente investigación, protección y conservación de las especies endémicas y en peligro de extinción, a tal grado que existe pérdida de especies valiosas de flora y fauna, ocasionando disminuciones en sus poblaciones, todo esto debido a la alteración de los hábitats al no existir una valoración y compensación económica por la biodiversidad.

El mercado de servicios ambientales se encuentra poco desarrollado, por tanto, existe una insipiente inversión en la producción de servicios ecosistémicos. No existe personal capacitado, para asesorar y ofertar este tipo de servicios, no se cuenta con información de mercados existentes, se presenta una falta de conocimiento del valor real de los servicios ambientales por tanto existe un desconocimiento amplio de la sociedad en este rubro.

Se palpa una falta de interés por la sociedad sobre el uso cuidado, manejo, preservación y manejo sostenible de los recursos naturales, una carencia de conciencia social acerca de la relación bienestar humano e interacción armónica con la naturaleza, debido a una escasa educación ambiental, lo que conlleva a una pérdida de valores ambientales teniendo como consecuencia un incremento en la degradación de los recursos naturales.

No se cuenta con un ordenamiento ecológico que promueva el uso del suelo, la protección a los recursos y el crecimiento planeado con sentido ecológico, social y económico.

Ni mucho menos una política de la ordenación que deberá tener en cuenta las necesidades de la población rural y permitir el desarrollo estable y una gestión y reordenación de los recursos endógenos y una articulación del territorio (Marquez Fernandez, D., 2002).

6.5.2. Problemática ambiental.

Este análisis corresponde a la zona de estudio. Son realmente los resultados de lo anterior, es decir, las principales ideas que se deben recordar

Durante la aplicación de las encuestas y los recorridos de campo, se señalaron diversos problemas ecológicos y ambientales como el uso indiscriminado de agroquímicos principalmente herbicidas como Fito amina, triple 17, urea, pesticidas en el caso de Las Bayas-UJED. Así como el Decis Forte (Deltametrina) usado en 30 hectáreas, con el fin de eliminación de plagas de insectos (Rainforest Alliance, 2014).

El incremento de basura y plásticos, principalmente en los caminos, arroyos, ríos, parcelas y bosques, proveniente de la población de las localidades y de los viajeros que, sin cultura ni educación ambiental, arrojan bolsas de basura, latas, botellas de refresco y cerveza. Los camioneros y transportistas al acampar a orillas del camino para descansar, consumir alimentos, cargar combustible o atender alguna descompostura de sus vehículos dejan baterías de camión, restos de alimentos, empaques de alimentos, pedazos de llantas o cámaras, recipientes de plástico usados con aceites o combustibles.

La disposición inadecuada de residuos sanitarios y aguas grises originarias de las actividades del hogar y aseo personal, es preocupación y señalamiento de habitantes de las comunidades debido a que este tipo de aguas corren libremente y en ocasiones contaminan fuentes de abastecimiento de

aguas limpias como arroyos, pozos, etc. El uso de detergentes, en lugar de jabones, para el lavado de la ropa y enseres domésticos agrava el problema.

La tala ilegal y el saqueo de la flora, en algunas localidades se practica esta actividad en complicidad con algunos dueños de bosques que con una misma documentación transportan varias cargas de madera; esto ante la falta de vigilancia forestal por parte de la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA).

El desmonte con fines agrícolas, pecuarios y de cultivos ilícitos es otra variante, ya que utilizan el fuego, generando incendios forestales que en ocasiones alcanzan grandes proporciones debido a la hojarasca acumulada y la falta de atención y mantenimiento de algunos predios forestales.

6.5.3. Problemática socio-económica.

Este análisis corresponde a la zona de estudio. Son realmente los resultados de lo anterior, es decir, las principales ideas que se deben recordar.

La marginación, el bajo índice de desarrollo humano y la pobreza extrema es una constante en las localidades de Durango y Pueblo Nuevo. La atención de grupos vulnerables y prioritarios, las personas con capacidades diferentes, en cuanto la alimentación, salud, falta de medios de comunicación y espacios de convivencia también le ocurre. Así como la atención a localidades carentes de los servicios básicos como viviendas populares, agua, luz y drenaje.

Escuelas, nuevos centros de recreación y deporte deben concienciar con la educación ambiental, en lo relativo a mejorar los sistemas de recolección, así como la apertura de nuevos rellenos sanitarios.

La falta de agua y entubamiento de la misma, obliga a desplazarse a algunas comunidades, donde están los manantiales y almacenar el agua en tambos (recipientes de lámina) aprovechando la

temporada de lluvias. En algunas localidades, como en el caso de la comunidad de Cebollas de la zona de San Bernardino de Milpillas Chico, se entuba el agua de manantiales del Bosque Las Bayas-UJED, conduciéndola mediante una manguera, exponiendo dificultades cuando se obstruye, pues ésta se tapa y regularmente cuesta identificar la parte de obstrucción. Y además, es laborioso por las condiciones de la pendiente del terreno, además de que no se comprometen a darle mantenimiento de manera continua, ni a la manguera ni al manantial.

La población identificó en la zona el complicado acceso a los servicios de salud y las insuficientes clínicas y hospitales, así como el bajo número de médicos y enfermeras, la falta de equipamiento, la dotación de medicamentos a las clínicas ya existentes. Son relativamente pocas clínicas para el número de las localidades y su dispersión; es complicada la atención médica en casos de emergencias, tal es el caso de accidentes laborales, embarazos, picaduras o mordeduras de animales ponzoñosos. El traslado a las cabeceras municipales es lento y dificultoso por la lejanía y las malas condiciones de los caminos, mayormente en tiempos de lluvias nieve y aguanieve. Las afectaciones de salud más comunes de la población son: diabetes, hipertensión, desnutrición, gripe, enfermedades de transmisión sexual.

La falta de mantenimiento, atención y señalización de los caminos es otra constante que se vive en las comunidades. Todos los caminos, y aun la carretera principal no se han pavimentado en su totalidad. Presentan bastante deterioro, mayormente en tiempos de lluvia, nieve o aguanieve, lo que dificulta y hace lento el acceso y la transportación. Los caminos no cuentan con cunetas y demás estructuras que permitan el drenaje de aguas, los camiones que transportan tozos, de diferentes capacidades, son demasiado pesados, por lo que al transitar dejan grandes hoyos, los que se llenan de agua de lluvia, reblandeciendo el terreno y haciendo en ocasiones prácticamente imposible el acceso.

La falta de planteles educativos en todos los niveles es un señalamiento constante, ya que no se cubren las necesidades de niños y jóvenes que habitan las diferentes localidades. Uno de los principales problemas es la falta de escuelas, maestros, dispersión de localidades y las malas condiciones de las vías de comunicación.

Los jóvenes que desean estudiar y que cuentan con apoyos o trabajan y estudian se van a vivir a las cabeceras municipales donde tienen la opción de estudiar e ingresar a una institución media superior y superior.

En algunas localidades se cuenta con telesecundaria y en el caso de San Bernardino de Milpillitas Chico, en la comunidad se cuenta con educación preescolar, primaria, secundaria y nivel medio superior.

La población carece de espacios comunitarios con las condiciones necesarias para emprender actividades productivas como reuniones, talleres, cursos, actividades culturales, deportivas y recreativas, materiales audiovisuales, consultas de materiales didácticos, vivero, talleres artesanales, campañas de salud, educación sexual, nutrición, lo que disminuiría en alto grado parte de la problemática social de las localidades como alcoholismo principalmente.

El crecimiento de poblacional de algunas localidades y crecimiento desordenado de cabeceras municipales como el caso de El Salto Pueblo Nuevo Dgo., que a la fecha no cuenta con ordenamiento territorial ocasiona más problemas de contaminación y agrava otros, como la inseguridad, deterioro y fragmentación de ecosistemas, deterioro de caminos, lo anterior porque en ambos municipios tanto de Durango como de Pueblo Nuevo, se le está dando un fuerte impulso al ecoturismo con la construcción de cabañas, prácticas de senderismo, rapel, pesca, cuatrimotos, tirolesa, lo que hace que acudan visitantes del estado y estados circunvecinos principalmente de Sinaloa, Coahuila, Monterrey, Zacatecas y Nayarit. Sin embargo, los visitantes carecen de

educación ambiental, conciencia ecológica y en los centros turísticos se carece de un reglamento con principios y lineamientos ecológicos y de cuidado al medio ambiente.

Dentro de los problemas económicos que más resaltaron los pobladores encuestados de la zona de influencia de Las Bayas-UJED, fueron los bajos salarios y el poder adquisitivo, la desigualdad económica, los incrementos constantes en el diésel, las gasolinas y los bienes de consumo incluidos los alimentos, ausencia de apoyos y actividades productivas que les permitan obtener un ingreso extra.

Crisis económica local, incremento de los precios de los insumos de producción agropecuaria y falta de condiciones para la siembra, falta de información apoyos de gobierno a destiempo. Incremento de actividades ilícitas como siembra y cosecha de enervantes, enfrentamiento de grupos armados. Incomunicación de las localidades al no contar con servicios de telefonía fija o celular, lo que imposibilita la comunicación en la ocurrencia de accidentes o acciones delictivas en los caminos o las localidades.

Ante la diversidad de las personas encuestadas y sus distintas perspectivas se efectúa un análisis FODA (tabla 84), que permitió en los principales temas de interés, identificar los factores de mayor impacto en el bosque Las Bayas-UJED.

Al reconocer y evaluar los factores de impacto, esto facilitaría el desarrollo de estrategias necesarias para la gestión de la administración a corto mediano y largo plazo. Asimismo, se podría cumplir con metas trazadas y ubicar puntos débiles para poder transformarlos de manera rápida y oportuna en oportunidades.

Tabla 84

Análisis FODA con los principales temas del Bosque Las Bayas-UJED.

Tema	Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
Manejo del bosque y su medio natural	Superficie amplia para investigación, docencia y difusión de la universidad pública con importante diversidad ecológica, potencial forestal alto y elevada capacidad de resiliencia ecológica.	Planta académica multidisciplinaria de maestros e investigadores. Transformarse en un bosque-escuela con áreas demostrativas de silvicultura y disciplinas afines.	Alta fragilidad ecológica, presencia cíclica de incendios intencionales. Aplicación de criterios de sustentabilidad parciales. Desinterés por los acuerdos medioambientales, como la Agenda 21.	Reducción del potencial productivo de los bosques. Fragmentación y alteración de ecosistemas. Deforestación. Cambio climático. Procesos de perturbación antrópica.
	Alto potencial de servicios ambientales, con 2425 has certificadas, el 50% de superficie total.	Interés de los mercados por diversificar los productos del bosque. Mercados de servicios ambientales.	Baja disponibilidad de infraestructura y recursos económicos para actividades de conservación y protección del bosque y su medio natural	Aprovechamiento tradicionalista, monogénico y extractivo. Desconocimiento y desinterés por mercados de servicios ambientales.

		Alta		
Infraestructura	Apropiación de infraestructura y equipo, mediante proyectos y venta de productos y servicios.	productividad y multifuncionalidad del bosque. Integración del bosque y los recursos naturales a programas de conservación y protección del gobierno.	Infraestructura deficiente, sin mantenimiento, así como en caminos internos. Falta de obras de conservación de suelos.	Proyectos a 6 años sin continuidad en las administraciones, dependiente de la elección del director de la FCF-UJED.
Impacto social	Área con ubicación estratégica, circundada por ejidos y comunidades.	Instituciones de la UJED con formación e investigación en el desarrollo humano.	Mínimo impacto socioeconómico en los ejidos y comunidades.	Indiferencia e inexistencia de proyectos de desarrollo social comunitario.
Docencia, investigación y difusión	Licenciaturas y postgrados en diversas áreas del conocimiento. Amplia red de investigadores.	Existen convenios en la UJED, con instituciones a nivel nacional e internacional	Ausencia de planes de investigación, difusión e investigación de impacto, así como coordinación y vinculación de investigadores con el predio Las Bayas-UJED	Los silvicultores y la industria destinan pocos recursos a la investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

Fuente: Elaboración propia.

6.6. Propuestas y alternativas del programa de ordenamiento ecológico territorial

Con la finalidad de atenuar y en algunos casos erradicar la problemática que enfrentan las localidades en la tabla 85 se plantean algunas acciones y otras a sugerencia de intereses y expectativas de la población de las localidades.

Tabla 85

Problemática, indicadores, estrategias y acciones para disminuir los impactos.

Problemática	Indicador	Estrategias y acciones para disminuir los impactos de la problemática actual y alcanzar el desarrollo sostenible
Forestal y ambiental.	Manejo forestal	Ofertar servicios técnicos de calidad y aplicación de manejo sostenible, considerando la multifuncional del bosque. Mantener e incrementar el potencial productivo de los ecosistemas forestales, mediante la implementación de programas de restauración e impulso de campañas de prevención de incendios.
	Degradación ambiental	Fortalecer, regular la instalación y reestructurar los clústers de la cadena productiva forestal.
	Competitividad industria forestal	Fomentar una red de investigadores de diferentes instituciones que se vinculen con los productores. Actualizar los planes de estudio de las unidades académicas. Desarrollar actitudes y conductas hacia el cuidado del bosque, el ecosistema y el entorno natural.
	Cultura, docencia e investigación	Establecer el OT en Pueblo Nuevo y que se respete el OT de Durango, difundiendo y promoverlo en la población. Prevenir y reducir la contaminación. Proteger las aguas superficiales y subterráneas.
	Ordenamiento ecológico	
Social	Servicios	Darle funcionalidad y mantenimiento al 100% de las presas del Salto P.N. Dgo. Educación y capacitación de formas de potabilizar el agua.

Económica.	Sanitario	<p>Coordinar acciones conjuntas de la población encaminadas a solicitar la construcción de más clínicas y hospitales.</p> <p>Propiciar suministros de medicamentos de las ya existentes.</p> <p>Incrementar el número de doctores y enfermeras.</p>
	Vías de comunicación y caminos	<p>Gestionar la ampliación de la red carretera principal ante SCT Y SECOPE.</p> <p>Desarrollar proyectos de pavimentación y mantenimiento en las áreas forestales como beneficio social y reducción de costos de transporte de materias primas.</p>
	Educación	<p>Establecer acciones de gestión ante autoridades municipales y estatales a fin de apertura más centros educativos, gestión de becas y apoyos para estudiantes</p> <p>Capacitar a la población sobre la importancia del manejo de residuos contaminantes.</p>
	Salud ambiental	<p>Promover en las instituciones educativas y las comunidades la cultura y educación ambiental mediante programas permanentes.</p> <p>Mejorar el manejo adecuado de herbicidas y plaguicidas con menor toxicidad.</p>
	Pobreza y marginación	<p>Acciones de vivienda, salud, agua drenaje, luz eléctrica y vías de comunicación para abatir esos rezagos.</p> <p>Capacitar a la población sobre la importancia del destino de aguas grises. Poner en funcionamiento las plantas tratadoras de aguas grises en el Salto P.N.</p>
	Servicios básicos	
	Desigualdad económica	<p>Propiciar cultivo de hortalizas, agroecología, talleres de artesanías, productos lácteos, industrialización de productos cárnicos y repostería</p> <p>Desarrollar acciones conjuntas para solicitar a las autoridades locales incentivos para la producción, créditos, proyectos a fondo perdido.</p>
	Productividad	
	Oportunidades de empleo	<p>Cursos, talleres, para capacitarse y fomentar el autoempleo</p> <p>Gestionar el autoempleo y la capacitación, adiestramiento y</p>

actualización continua como un proceso permanente de
trabajadores y operarios silvícolas.

Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente a las estrategias planteadas la población tiene el interés porque se les proporcione curso y talleres para motivar el autoempleo y el aprovechamiento de bienes y servicios del ecosistema forestal y/o garantizar el autoconsumo. Algunos de estos cursos son de hortalizas y huertos medicinales, construcciones ecológicas, sistemas de captación de agua de lluvia, taller para el cultivo, identificación y degustación de hongos, corte y confección, apicultura, nutrición y cocina, primeros auxilios, control natal y educación sexual.

Es importante como quieran aprender actividades vinculadas con el aprovechamiento de sus parcelas como: invernaderos familiares, gallineros, producción de hortalizas, capacitación en prevención, combate y control de incendios forestales, elaboración de composta, entre otros.

Haciendo referencia al contexto histórico que circunscribe el área de estudio se ha identificado que, durante los últimos 20 años, se ha impulsado la huella antrópica, lo que ha propiciado la transformación de la cubierta vegetal. Por tanto, con los hallazgos y datos aportados, la situación del predio es de un uso inapropiado de los recursos naturales, los cuales deberían ser administrados, mediante una filosofía de multifuncionalidad y sostenibilidad. Por estas razones, la propuesta de ordenamiento ecológico tiene como pretensión incorporar un modelo de ocupación del territorio que fortalezca el consenso entre sectores y minimice los conflictos ambientales.

Para finalizar se van identificar las Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y las propuestas del Ordenamiento Territorial Ecológico. Al apreciar la caracterización biofísica de Las Bayas-UJED, y sus variables inmersas, así como el análisis documental, entrevistas y trabajo de campo se han comprueban 2 zonas importantes sujetas a deterioro ambiental. Por ello, se promueven cuatro UGAs, en las que se aplicarán lineamientos y estrategias ambientales de política territorial que,

conjuntamente con el manejo del recurso natural, se traducirán en criterios de manejo orientados a un desarrollo que transite a la sostenibilidad.

Las UGAs, unidades homogéneas, comparten características naturales, sociales, productivas, así como problemática ambiental (Rosete & Bocco, 2007). Cada una conlleva un lineamientos, estrategias y acciones ambientales recomendadas para la atención y la conservación de esta zona del bosque.

La UGA 1 se tipifica como una unidad que requiere restauración, por lo que se destina para reforestación (figura 96). La vegetación es un bosque de *Pinus cooperi* se encuentra muy alterado y en un estado sucesiones de madurez. Sin embargo, no presenta signos de recuperación mediante regeneración natural. Se encuentra en los límites del ejido Las Bayas, por lo que colinda con el mismo en gran parte. Es la entrada al predio y acceso al poblado Cebollas, por lo que es frecuente el pastoreo por ingreso de ganado vacuno y equino y la afectación de incendios inducidos es regular.

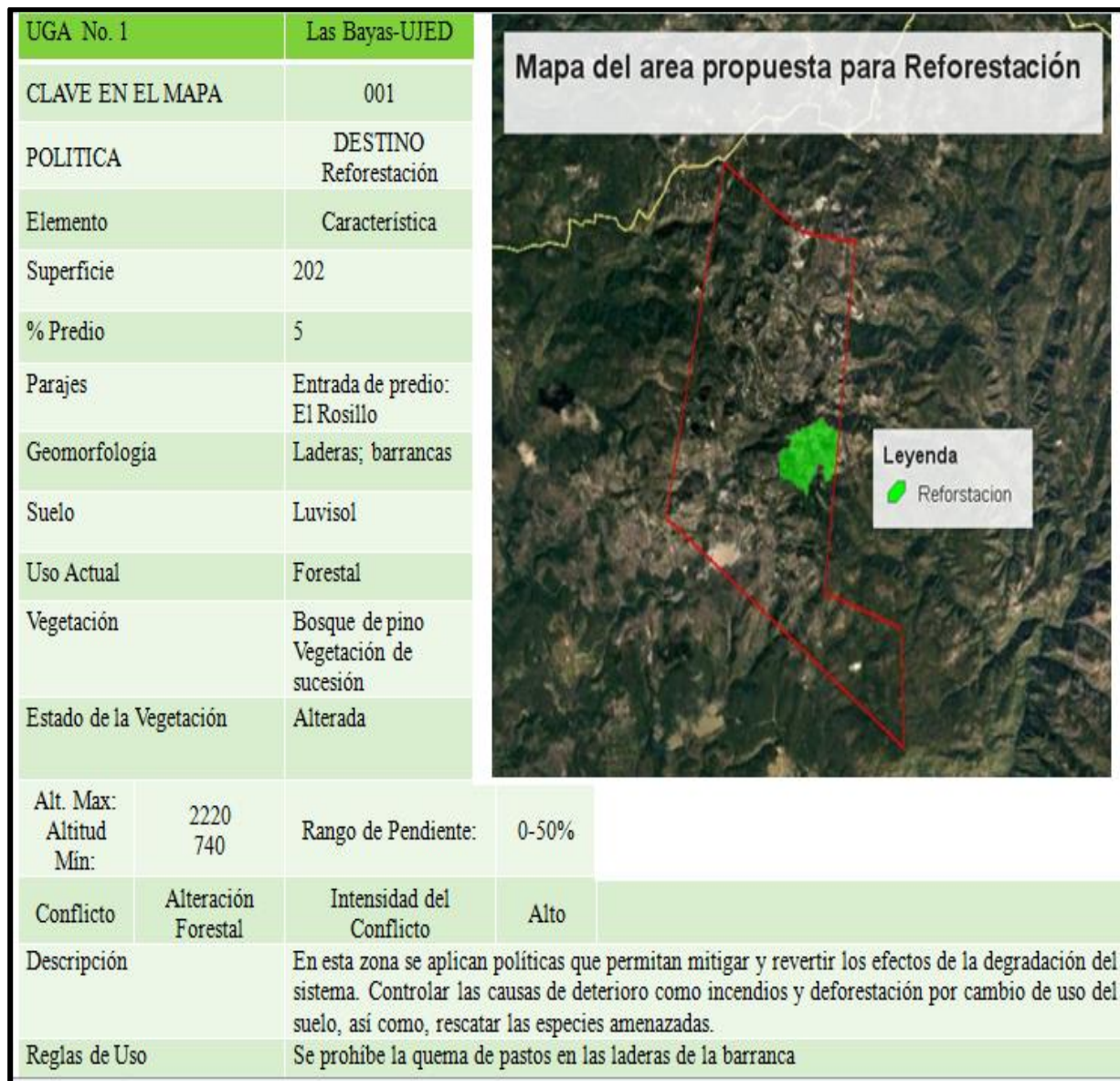


Figura 96. Unidad de Gestión Ambiental 1.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

La UGA 2 está destinada a los servicios ambientales no maderables y pretende conservar y fomentar la belleza escénica (figura 97). Se localiza al noreste de la zona de estudio, colinda con el ejido Las Bayas y el predio Cuevecillas y Culebras. Se vegetación es bosque de pino-encino.

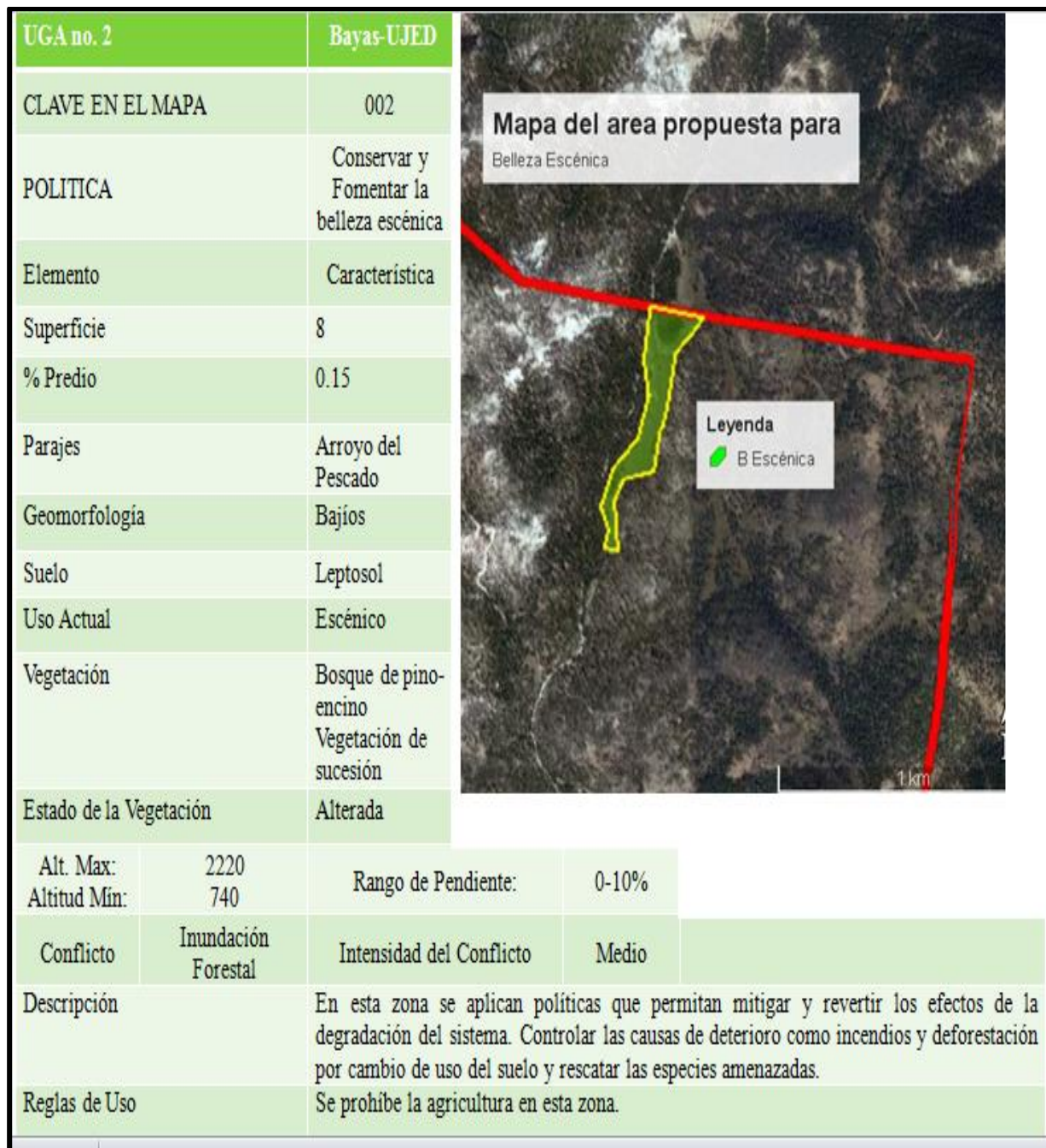


Figura 97. Unidad de Gestión Ambiental 2.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

En esta UGA destaca la riqueza florística y faunística endémica, por lo que se recomienda la promoción de actividades económicas que no presionen el bosque de pino-encino, como las actividades ecoturísticas; ya que, en la actualidad, la tala mediante el aprovechamiento forestal de

anualidades del programa de manejo forestal 2007-2016, ha ocasionado diversos grados de deterioro ambiental.

La conservación de los elementos sobresalientes del área y los valores de biodiversidad del espacio no debe estar reñida con su aprovechamiento desde una óptica de ocio y estética; por tanto, Antón Clavé, Blay Boqué et al, (2008) afirman que es crucial activar el paisaje, el clima y los elementos naturales destacables y hacer un uso ordenado de los mismos, que permitan impulsar la microeconomía local. Configurando de esta forma una estructura económica local y una vinculación de la población local con la protección de los recursos naturales y paisajísticos (Serrano Gil, Ó., & Aparicio Guerrero, A., 2017).

Las variables ambientales tienen relación con los aspectos socioeconómicos, por lo que no se deben excluir unas con otras, dado que al realizar cambios en las variables socioeconómicas ciertos cambios repercuten en las variables ambientales y viceversa. El desempleo, la marginación, la pobreza, el bajo índice de desarrollo humano se refleja en las actividades económicas, donde se ven afectados los ecosistemas naturales al deforestar e incendiar las áreas para obtener madera e introducir ganado, agricultura de temporal y cultivos ilícitos.

Se piensa que el adiestramiento es importante para los trabajadores del predio y los habitantes de las localidades cercanas, ya que este rubro garantiza el éxito de un proyecto de esta naturaleza. Por ello, la UGA 3 se centra específicamente en la capacitación y actualización del personal operativo del predio Las Bayas-UJED (figura 98). Son ellos los que tienen que saber de la aplicación de ciertos lineamientos y políticas ambientales. Se optó por invitar a pobladores del ejido Las Bayas y la comunidad de San Manuel y Cebollas, con dos objetivos. El primero, para que se conozca del proyecto de ordenamiento ecológico, aprendan de sus bondades y cambien su actitud hacia el bosque y los recursos naturales. En segunda instancia, por los convenios de apoyo mutuo y el

empleo temporal como trabajadores cuando existen programas de reforestación, y demás actividades relacionadas con la silvicultura y el cuidado y mantenimiento del predio.

UGA no. 3		Bayas-UJED	
CLAVE EN EL MAPA		002	
POLITICA		Capacitación y actualización del personal	
Elemento		Característica	
No. de monteros		4 invitados 12	
% de monteros capacitados		100%	
Parajes		Todo el Predio	
Geomorfología		Grandes Mesetas y Cañones Duranguenses	
Suelo		Litosol. Regosol, Cambisol	
Uso Actual		Escénico	
Vegetación		Bosque de pino-encino Vegetación de sucesión	
Estado de la Vegetación		Alterada	
Alt. Max:	2220	Rango de Pendiente:	0-10%
Alt. Min:	740		
Conflicto	Inundación	Intensidad del Conflicto	Medio
Descripción		Elaborar programas de concientización ciudadana sobre la importancia de la conservación y fomento del bosque. Actualizar y capacitar al personal técnico en todos sus niveles	
Reglas de Uso		Se realizaran encuestas, difundirán trípticos y se programaran cursos para el personal técnico de las bayas	



Figura 98. Unidad de Gestión Ambiental 3.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

En esta UGA se describe una reunión de capacitación sobre el ordenamiento territorial. Es importante señalar la respuesta a la invitación, el interés, la actitud de participación y su apertura al dialogo y aprendizaje.

La UGA 4 se considera una superficie de 1,036 hectáreas, muy apropiada para emplearla como servicios de protección y producción hidrológica (figura 99), ya que es parte de la microcuenca 6970 (RHAk03), la de mayor producción de agua dulce, estimada en 10,693.00m³. Se plantea en el paraje La Tecolota, donde se localizan dos manantiales intermitentes, los cuales durante todo el año proveen de agua dulce a la localidad de Cebollas, perteneciente a la comunidad étnica de San Bernardino de Milpillas Chico.

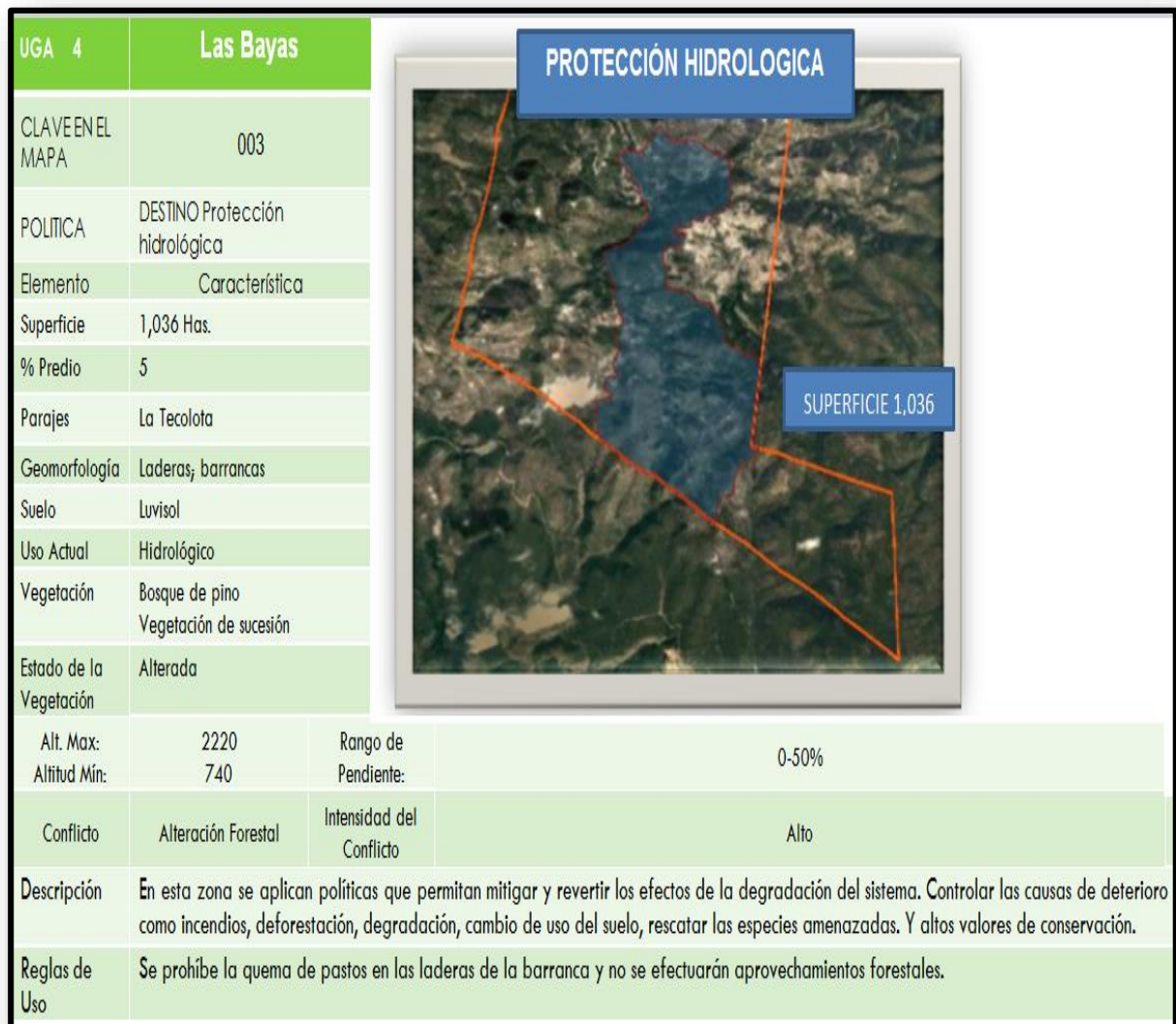


Figura 99. Unidad de Gestión Ambiental 4.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

Este trabajo de investigación ha posibilitado el conocer los principales tópicos y características biofísicas y su fragilidad ecológica, así como el componente socioeconómico, sus limitaciones y potencialidades, ya que según Romero, J. & Frainós, J. (2004), los territorios y sus gentes son mas vulnerables a los cambios y a los riesgos.

De la incorporación y análisis del componente biofísico y social, a partir de la triangulación de información, se apreciaron complejas y diversas interacciones heterogéneas en un proceso cognitivo de síntesis. Lo que refleja la caracterización y el diagnóstico como soporte y fundamento para la propuesta del ordenamiento ecológico.

Para finalizar, la asignación de las políticas se detalla en el siguiente figura 100, donde se plantean 5 UGAs en la propuesta de este modelo ecológico, más una de capacitación. Dicha intervención afecta a 1,670 has. (35.4% de la superficie total), aunado la multifuncionalidad del bosque y enmarcado en el criterio de desarrollo sostenible. Así el predio las Bayas-UJED tomara otro rumbo con una mejor gestión, en bien, de los ecosistemas forestales de la región y del patrimonio universitario de la UJED.

La conservación se aplicó a 1,036 has. (22% de la superficie total) para la protección hidrológica, por el agua que se capta y se genera en esta microcuenca, estimada en 10,693.00 m³ de agua dulce. Se aplican políticas que permitan mitigar y revertir los efectos de la degradación del sistema, desarrollado como principales problemas (incendios, deforestación, degradación, cambio de uso de suelo y rescatar especies amenazadas).

Para el manejo se dedicó a una UGA con una superficie forestal de valor comercial importante. Sin embargo, se propone una reducción respecto a los Planes de Manejo Forestal, quedando 305 has. para su comercialización (6.5%).

La reforestación prevista es de 202 has. (4.3%) con el fin de aminorar la degradación del sistema, controlando los incendios forestales y la deforestación. En este caso, se prohíbe la quema de pastos en laderas de la barranca.

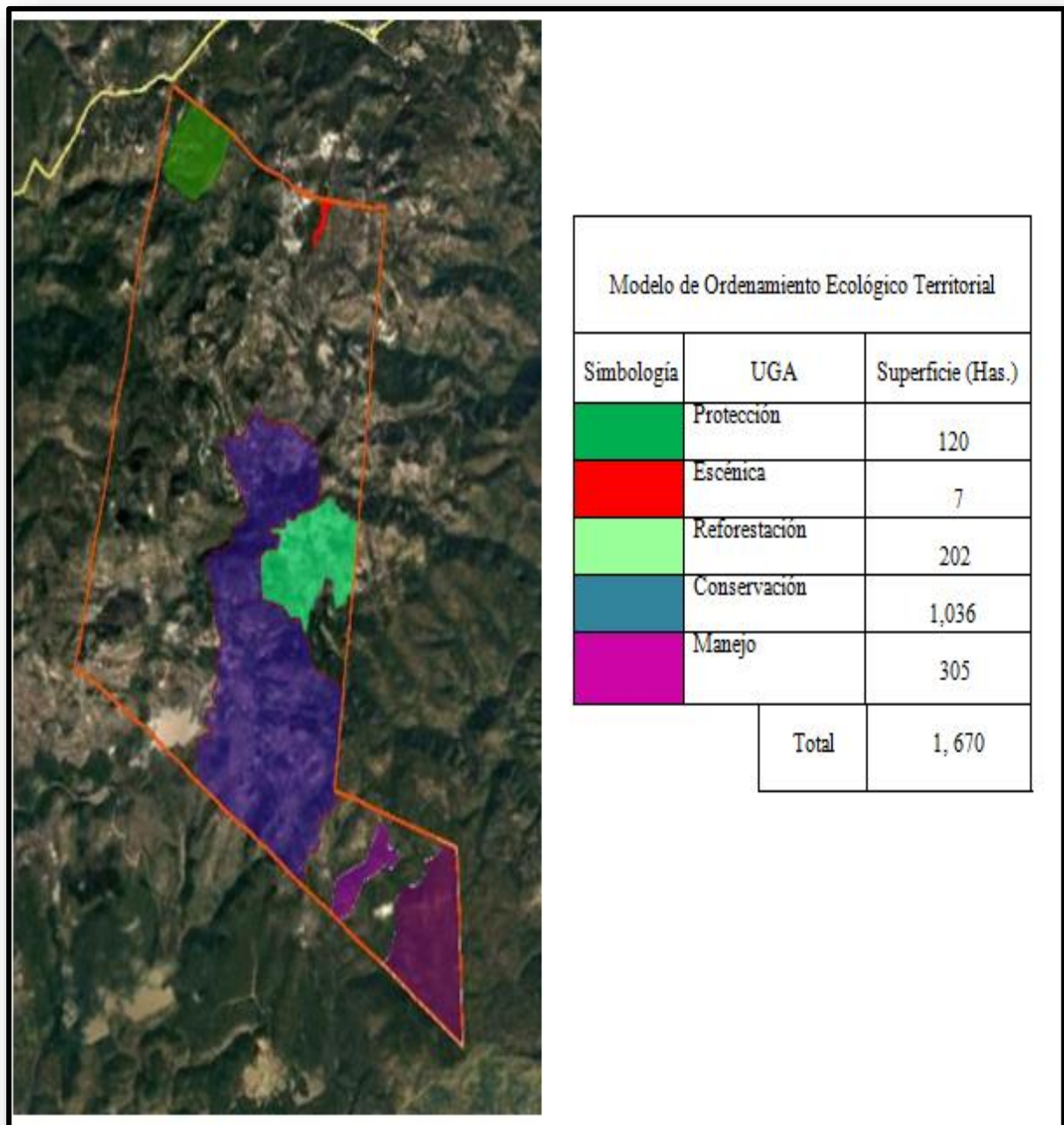


Figura 100. Propuesta de Ordenamiento Territorial (OT).

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2014 y Laboratorio de SIG FCF-UJED, 2017.

Las pendientes escarpadas y la proximidad con la carretera a Cuevecillas y Culebras se proponen proteger de la zona de pastoreo, incendios y deforestación, con 120 has.

En menor medida, se encuentra la conservación y fomento de la belleza escénica. Y finalmente la capacitación del personal técnico y ciudadano para establecer la política de concienciación ciudadana.



CAPITULO 7.

CONCLUSIONES.

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

TESIS DOCTORAL

JOSÉ APOLINAR QUIROZ ARRATIA

CAPITULO 7. CONCLUSIONES

El predio Las Bayas-UJED se constituye como un área natural de gran importancia ecológica, socioeconómica, bien social y patrimonio de la universidad pública, en donde se debe no solo, establecer, sino propiciar y desarrollar las principales tareas sustantivas de la Universidad Juárez del estado de Durango (UJED). Es fundamental y estratégico el potencial natural prevaleciente en esta zona, primero para la conservación y perpetuación del ecosistema forestal, sus recursos naturales, el medio natural, el mantenimiento de las múltiples funciones ecológicas, económicas, sociales y culturales, así como la diversidad de servicios y beneficios que brindan, generan y desempeñan en el cumplimiento de tales funciones. En segunda instancia, es esencial desarrollar la docencia, investigación, difusión de la cultura y el conocimiento, así como la educación ambiental, en bien de la sociedad.

La presente investigación es de naturaleza descriptiva, ya que el objeto de estudio, fue sometido a análisis, debido a que en todo momento, se buscó especificar propiedades, características, rasgos importantes de componentes biofísicos y socioeconómicos, como perfiles de personas, grupos y comunidades, es decir se obtuvieron datos sobre diversas variables, aspectos y dimensiones.

“Conforme evoluciona la gestión del predio universitario Las Bayas-UJED, aumenta la calidad del bosque y su medio natural, así como la interacción con el componente social. Se configuran e implementan políticas de sustentabilidad que disminuyen los impactos socio ecológico adverso”.

Las administraciones que ha tenido el bosque Las Bayas-UJED a lo largo de la historia, han considerado diversos objetivos. Unas se centraron en el aspecto de cuidado y protección del bosque, otras más en el aprovechamiento forestal, y otras en la investigación y docencia. Por tanto, las

políticas de sostenibilidad han sido parciales, no se ha tenido un horizonte de planeación a medio y largo plazo. Se ha detentado buena disponibilidad de disminuir la manifestación de los impactos socioeconómicos adversos. Desafortunadamente, los incendios forestales, que más han impactado, se originan fuera del predio. Persiste en la actualidad la idea central de la extracción de madera en rollo, sin valor agregado alguno, como única fuente de ingreso económico al predio, mientras que el impacto antrópico es constante dado que es la principal causa de la deforestación y es claro que con la implementación, el seguimiento puntual, capacitación del personal, articulación socio ecológica y difusión adecuada de un proyecto de ordenamiento ecológico territorial impulsará la gestión transitando al desarrollo sostenible.

Por tanto, la hipótesis se acepta parcialmente, porque si bien, ha evolucionado la gestión en el manejo forestal del bosque, la calidad y su medio natural se mantiene, pero no la interrelación con el componente social. Sólo se dará este si se inmiscuye en el predio Las Bayas un proceso de ordenamiento territorial con articulación socio ecológico en un marco de sostenibilidad y con un horizonte de planeación a corto mediano y largo plazo.

A partir de la caracterización del componente biofísico, se ha aportado una cartografía actualizada y específica, además de una amplia base de datos socioeconómicos regionales, cuya integración, descripción y análisis se triangulan a los instrumentos de la percepción social, como encuestas, entrevistas en profundidad y observación participante, opiniones, historias de vida, ideas, expectativas, visiones de los habitantes de la población de las localidades de la zona de influencia.

De igual manera, destacan los aportes de académicos, estudiantes, exalumnos, autoridades de diferentes instituciones tanto de la UJED como del gobierno estatal, municipal y federal, y todos aquellos que de alguna forma tienen contacto con la zona de estudio. El empleo de un Sistema de Información Geográfica para el manejo y análisis de información cartográfica y socioeconómica

ha proporcionado una visión holística y una perspectiva integral que coadyuvó al conocimiento y la comprensión de la realidad objetiva del predio Las Bayas-UJED, inmerso en el contexto regional.

Tomando en cuenta su ubicación y algunos rasgos fisiográficos, el predio Las Bayas-UJED es una zona de gran importancia ecológica, socioeconómica, de investigación y docencia donde la educación, recreación y el ecoturismo, tienen más valor económico, ecológico y cultural que simplemente cosechar árboles. Sin embargo, sus características montañosas, elevadas pendientes, fuertes precipitaciones, la presencia de suelos delgados y pedregosos, flora y fauna endémica, algunas amenazadas o en peligro de extinción, además de los efectos y consecuencias de la temporada de estiaje en los meses secos del año, así como el cambio climático y deforestación propician en este ecosistema una alta fragilidad ecológica.

En el componente socioeconómico, la zona de influencia del predio Las Bayas-UJED se caracterizó como un área conformada por ejidos, comunidades étnicas y propiedades privadas. Gran parte de los propietarios de lotes, ranchos y áreas privadas no viven ahí. La población de las localidades que habita en estos sectores está conformada por algunos propietarios, rancheros, trabajadores de actividades silvícolas, pequeños comercios y familias que viven en condiciones culturales, sociales, económicas y religiosas bastante diversas, lo cual le confiere a la región una gran complejidad, que influye en las condiciones de vida, de tipo y tamaño de propiedad, empleo, ingreso y nivel educativo.

Existe una fuerte problemática focalizada y relacionada con la ecología y el medio ambiente, que fue identificada en el desarrollo de esta investigación como es el inadecuado manejo de desechos y desperdicios ocasionando contaminación, uso de agroquímicos, inapropiada disposición de residuos sanitarios y aguas grises, talas abusivas, deforestación, saqueo de flora y fauna (hongos,

venados, guajolotes silvestres, plantas medicinales) plagas de insectos, incendios, problemas de erosión por manejo incorrecto de suelos, disminución de la productividad de los bosques, fragmentación de ecosistemas y hábitats de flora y fauna, disminución del caudal de ríos y arroyos de la zona, escasez de agua, mantenimiento, deterioro y mal estado de caminos, brechas, terracerías y carreteras, deficiente infraestructura, limitados servicios básicos, escasos espacios comunitarios; así como crecimiento poblacional, analfabetismo, inseguridad, siembra de cultivos ilícitos, bajo salario, insuficiente poder adquisitivo, desempleo, pobreza y pobreza extrema, alta marginación y bajos índices de desarrollo humano.

Para el predio Las Bayas-UJED es evidente la obligación de proponer iniciativas y emprender acciones y estrategias, dirigidas a la atención de necesidades y solución de problemas, que aporten equilibrio al desarrollo social y al manejo adecuado de los ecosistemas naturales con criterios de sostenibilidad. Se propone que las políticas, estrategias y acciones se evalúan y asumen de manera colectiva por las comunidades locales, a partir del dialogo consensado, la comunicación, la participación voluntaria y el respeto mutuo.

Existen múltiples condiciones sociales, que se detectaron durante el desarrollo de esta investigación, que pudieran ser restricciones, de comunicación, organización y desarrollo de las localidades próximas al predio:

- a) Alta dispersión del poblamiento.
- b) Estrecha cohesión social de las comunidades y desintegración con otras localidades.
- c) Condiciones sociales, económicas y culturales bastante heterogéneas. Entre ellas destacan la inseguridad, lo que imprime alto dinamismo social, que origina inestabilidad.
- d) Insuficientes espacios comunitarios para realizar actividades socioculturales.

- e) Carencia de afinidades comunes y en muchos de los casos apatía, negligencia y desinterés.
- f) Pobreza de información y de comunicación, debido al bajo nivel cultural, a la frecuente soledad en el trabajo, aunque exista una gran riqueza imaginativa.
- g) Alta religiosidad popular y multiplicación de tradiciones, ritos y ceremonias para cada tipo necesidad, lo que en muchas ocasiones se presta a la manipulación entre los habitantes que conforman las comunidades.

Ante tal panorama y con la misión de contribuir al desarrollo estratégico de la región mediante la vinculación con el sector productivo y social en beneficio del desarrollo del estado de Durango, se propone que la administración del predio Las Bayas-UJED, con el respaldo de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) y sus instituciones, establezca el liderazgo que le corresponde, mediante un proyecto regional, coordinando a las autoridades ejidales, comunales y pequeños propietarios con programas sociales, así como (ONG) y organizaciones internacionales (FAO y JAICA).

De acuerdo a la prospección acerca de la percepción social del bosque Las Bayas-UJED, los principales problemas para los entrevistados y encuestados son: la conservación de suelos, los incendios forestales y plagas como disturbios comunes en el bosque. Coinciden que es importante la certificación del manejo forestal. Sin embargo, consideran que predomina la actividad con fines comerciales más que educativos, cuando sin duda, es este bosque debería primar su carácter social y educativo (tanto académico como investigador). Existe una paupérrima información y centralismo de proyectos de investigación, ingresos, egresos, anualidades y cantidades de madera extraída en los programas de manejo forestal.

En concordancia con el objetivo de la tesis de elaborar un diagnóstico del estado de los recursos naturales del predio Las Bayas-UJED, para identificar las condiciones biofísicas, socioeconómicas

y las percepciones sociales como fundamento de una propuesta de ordenamiento ecológico, que permita su orientación a un desarrollo sostenible; se concluye que los sistemas y componentes naturales y socioeconómicos, fueron identificados, analizados, caracterizados, diagnosticados e integrados para la construcción y establecimiento de Unidades de Gestión Ambiental, lo que constituyó un insumo importante para un plan de ordenamiento ecológico territorial.

Se identificaron áreas de fragilidad ecológica y de atención prioritaria, mediante las UGAs, las cuales con su integración identifican problemáticas, políticas, estrategias y acciones de carácter ambiental que se encaminan a la conservación del ecosistema en el predio Las Bayas-UJED y permiten diversas actividades vinculadas con los componentes naturales y socioeconómicos.

Las áreas seleccionadas como aptas para la belleza escénica configuran paisajes prominentes, los cuales deben ser objeto de diversos estudios, proyectos de investigación y un detonante turístico. Esta configuración de paisajes estratégicos brinda a la población local, aledaña y visitantes un sinnúmero de bienes y servicios ambientales, siendo los de mayor importancia: aguas limpias, suelos fértiles y ricos en materia orgánica, alimentos, medicinas, recreación, semillas para bancos de germoplasma de especies autóctonas, sombra, microclima, aire fresco puro y limpio, entre otros.

Es altamente significativo que las nuevas administraciones del predio Las Bayas-UJED, tomen liderazgo y hagan participe a las comunidades de la zona de influencia. Consideren no solamente valioso, sino trascendental los aspectos biofísicos y socioeconómicos de los ecosistemas y la forma en cómo se interrelacionan y su interdependencia. Por ello, es muy oportuna esta investigación, la información vertida, los análisis y los resultados logrados sobre el contexto biofísico y socioeconómico, así como los intereses, opiniones, necesidades, problemática y alternativas para que sirva de base y se tenga una visión multidimensional y una perspectiva holística. De igual

manera, las autoridades ejidales, comunales, gobierno municipal, estatal, federal, ONG, académicos (maestros e investigadores), residentes, cuenta con información específica y actualizada en un solo documento, no solamente de un área representativa, sino de su área de influencia.

La propuesta de ordenamiento ecológico territorial presentada en esta investigación es un esfuerzo orientado para delimitar y señalar áreas de mayor fragilidad ecológica, según los análisis de las UGAs con el objetivo de la protección, conservación y restauración de la dinámica del ecosistema forestal y sus recursos naturales asociados. Con ella, se destinan 1,670 hectáreas, un 54% de la superficie forestal bajo aprovechamiento y un 35.4% del área total del predio, con lo que se le resta superficie a la persistencia de aprovechamiento forestal. Se propone disminuir la superficie forestal para manejo forestal comercial en un 50% y destinarla a protección de flora, fauna, suelo y sus hábitats, producción de agua, investigación y docencia. El planteamiento de ordenación ecológica territorial conlleva a la visión y el encuadre de conservación, protección y perpetuación de paisaje natural. Por tanto, la vocación de la propuesta es mantener los hábitats, el equilibrio ecosistémico y la interacción natural de sus comunidades.

Se propone que la aplicación de los tratamientos silvícolas en la ordenación forestal, responda más al ámbito educativo y de investigación que al interés comercial exclusivamente. Esto es que sean áreas demostrativas, que se puedan visitar, donde se aprecien claramente los tratamientos, señalados, difundidos y la respuesta esperada del bosque.

El interés social obedece al bien universitario del bosque Las Bayas-UJED, y donde las tendencias se dirigen al paradigma de la sostenibilidad, incluyendo los componentes económicos, ambiental y, por supuesto, social. De esta forma en los foros mundiales que han precedido a la Cumbre de

Rio, se ha reconocido que, para una ordenación forestal sostenible, es determinante estas funciones en los ecosistemas forestales. La clave de la sostenibilidad forestal reside en que si no confluyen en el equilibrio los componentes económico, ambiental y social, el sistema forestal difícilmente se sostendrá. Las resoluciones internacionales, recomiendan el desarrollo de políticas forestales sostenibles, en un marco planificado y con el consenso de los agentes sociales y económicos implicados.

Con el empleo de fuentes bibliográficas e instrumentos de corte cualitativo y referentes históricos, se ha llegado a la conclusión, que los cambios en el paisaje natural están muy relacionados con las actividades antrópicas, tales como aprovechamientos forestales e incendios. Además, se ha recurrido a la aplicación de diversas disciplinas como la hidrología, edafología, geografía, silvicultura, ecología, teledetección y uso de medios informáticos; con el objetivo de obtener un enfoque multidisciplinario, para un mejor análisis y comprensión de las características y funcionalidad del bosque Las Bayas-UJED.

Con el modelo propuesto de ordenación ecológica territorial se ha conseguido un patrón actual y futuro de comparación y análisis de los elementos que conforman el entorno natural del bosque Las Bayas-UJED. Los enfoques cualitativo y cuantitativo se complementan, un rasgo analítico e interpretativo de la situación actual del patrimonio natural universitario, sus niveles de degradación, las áreas que deben atenderse de manera inmediata para la protección, conservación y restauración y los espacios geográficos con mayor vulnerabilidad, ante los fenómenos naturales. La información cartográfica permitió determinar los rasgos, el estado y un diagnóstico, basándose en un análisis espacio temporal de indicadores ambientales y de la percepción social.

El uso de modelos digitales de elevación (MDE), y la implementación del SIG Arc Gis, versión 9, como herramienta de análisis espacial y generación de información geográfica, contribuyó en

forma importante y definitoria, al proceso automatizado de evaluación de potencialidad natural forestal y limitantes biogeográficas, para el fomento de actividades sostenibles.

Aunque se aperturen disimiles posturas entre la preservación, investigación y docencia a ultranza, versus la postura del manejo con finalidades del aprovechamiento económico, es más el consenso y el convencimiento de modificar el enfoque e introducir los preceptos del desarrollo sostenible y sea considerada una gestión de involucrar al bosque Las Bayas-UJED, a transformarlo a un proyecto internacional como Área Natural Protegida, que integre criterios de conservación a la biodiversidad.

Es importante tomar en cuenta, acuerdos mundiales, como la Agenda 21, donde se han reconocido universalmente los principios de convergencia multifuncional, en donde señalan que las funciones múltiples, ecológicas, económicas y sociales, deben converger en todos los ecosistemas forestales y no tienen que ser mutuamente excluyentes una de otra (Río + 5, Nueva York, 1997).

Así mismo, re valorar e incrementar la rentabilidad económica de los beneficios y servicios de los ecosistemas forestales; en el bosque Las Bayas-UJED, que ya inició, mediante el pago o compensación por servicios ambientales en el año 2004 y fue suspendido, de modo que es pertinente continuar en este esquema.

Hay que hacer mejorar en la comunicación y participación. Es cierto que se informa de logros importantes mediáticos, como las certificaciones en el manejo forestal, pero se ha comprobado la insuficiente difusión, que genera serias discrepancias y conocimiento vertido superficial, aislado y escaso.

El predio Las Bayas-UJED debe ser líder en la administración y manejo de los ecosistemas forestales puesto que está respaldado por la UJED y otras instituciones, así como las relaciones sociales de la comunidad local con la científica.

En el ámbito socioeconómico se tiene la oportunidad de iniciar un proceso de fortalecimiento a nivel colectivo e individual de los habitantes de la zona de influencia. Se logrará organizando a la población, capacitándolos y haciéndolos participes en proyectos y programas que fomente el desarrollo de los ecosistemas forestales, el medio ambiente y el bien común. Todo ello, mediante el POET, instruyendo a los pobladores de ejidos comunidades y dueños de predios circunvecinos, a una mejor relación con su medio natural, que verán con agrado las diversas actividades y los cambios positivos de las formas de reapropiación de los recursos naturales, respetando la vocación natural del suelo, mostrando mayor interés por la conservación, la restauración ecológica y su medio ambiente, regulando la caza de fauna en peligro de extinción, separando los residuos y dándoles un trato apropiado, evitar el uso de pesticida y matar animales que se consideraban dañinos.

Reconocer la importancia del territorio, en el proceso de implementación configurará una construcción social, que se cimienta en las relaciones interpersonales entre los actores sociales, la administración del predio para un manejo forestal sostenible.



BIBLIOGRAFÍA

UNIVERSIDAD DE SEVILLA, ESPAÑA

TESIS DOCTORAL

JOSÉ APOLINAR QUIROZ ARRATIA

BIBLIOGRAFÍA.

- Acevedo, J. (2006). Como medir la diversidad. Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. México. *CINVESTAV-IPN*.
- Aguilar, A., Graizbord, B. y Sánchez, A. (1996) Las ciudades intermedias y el desarrollo regional en México. Instituto de Geografía, UNAM; Colegio de México y Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México.
- Aguirre-Calderón, O. (2015). Manejo forestal en el siglo XXI. *Madera y Bosques* 21 (Núm. Esp.): 17-28
- Alberdi, A. (2005). El estudio de la biodiversidad en el tercer inventario nacional. Actas de la primera reunión de inventario y teledetección forestal. *Cuadernos de la sociedad española de Ciencias Forestales*. 19:11-19.
- Antón Clavé, S., Blay Boqué, J., & Salvat, J. (2008). Turismo actividades recreativas y uso público en los parques naturales. Propuesta para la conservación de valores ambientales y el desarrollo productivo local. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, No. 58, pp. 5-38.
- Aparicio Guerrero, A. (2004). El turismo rural: una de las alternativas al desarrollo rural en la Serranía de Cuenca. *Cuadernos de Turismo*, (13), 73-89.
- Arteaga, C. (2003). La participación ciudadana: un breve acercamiento, en Chávez, J. (coord.), *Participación social retos y perspectivas* (pp. 69-78). México: UNAM, Plaza y Valdez.
- Araya, F. & Arauz, A. M., (2016). Percepción pública de la existencia y utilidad del Bosque Demostrativo en San Ramón, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED* (ISSN: 1659-4266) Vol. 8(2): 123-126
- Argudín, Y. (2005). *Educación basada en competencias*. México, D.F.: Trillas.
- ARM (2011): Percepción social del Medio Ambiente” Análisis y Prospectiva - *Serie Medio Ambiente no 5*. Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación, Subsecretaría. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino." NIPO: 770-11-006-4

- Avítia, A., (2013). De los tiempos geológicos al triunfo de la república. *Historia gráfica de Durango*, (1);2631:Recuperadode:http://www.bibliotecas.tv/avitia/Historia_Grafica_de_Durango/Historia_Grafica_de_Durango_Tomo_I.pdf
- SEDESOL, (2011). Guía para el Desarrollo Local Sustentable. México. SEDESOL.
- Barajas de Labastida, V., Carrillo, H., Chávez, O., Espinoza, J., Kushida, R., Lacy, R., Méndez, N. & miranda, E. (1986). Regionalización Ecológica del Territorio. *Serie Ordenamiento Ambiental N° 4*, SEDUE. México, D.F.
- Bassols, A. (1998). *Recursos naturales de México, Teoría, conocimiento y uso*. México: Editorial Nuestro Tiempo.
- Bataillon, C. (1986). *Las regiones geográficas de México*. México, D.F. Siglo XXI Editores.
- Bautista, F. y Palacio, G. (2005). Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: *Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales*. México: Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Nacional de Ecología. 282 p.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la investigación*. Recuperado de: <http://www.rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- Berlanga, H., (2001). Conservación de las aves de América del Norte. *CONABIO. Biodiversitas*. 38:1-8. México.
- Bernal, C. (2004). Otra mirada al ordenamiento territorial. Biblioteca Virtual Luis Arango del Banco de la República de Colombia. Documento. Disponible: <http://www.lablaa.org/blaavirtual/geografia/orden1/orden1>
- Berkes, F. (1999). *Scared Ecology. Traditional Ecological knowledge and Resources Manegment*. Philadelphia and London.
- Bertoni, M., & López, M. (2010). Percepciones sociales ambientales. Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera "Parque Atlántico Mar Chiquita" - Argentina. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 19 (5), 835-849.
- Bifani, P. (1999). Medio ambiente y desarrollo sostenible. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?isbn=8489743061>

- Boas, F. (1964). *Cuestiones fundamentales de antropología cultural*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Solar.
- Bocco, G., & Priego, Á., & Cotler, H. (2005). La geografía física y el ordenamiento ecológico del territorio. Experiencias en México. *Gaceta Ecológica*, (76), 23-34.
- Brady, D. & Merino, L. (2005). La experiencia de las comunidades forestales en México. Recuperado de: <http://www.ccmss.org.mx/documentacion/193-la-experiencia-de-las-comunidades-forestales-en-mexico/>
- Brañes, R. (1987). *Derecho ambiental mexicano*. México: Universo Veintiuno.
- Brenes, G. (s/f). parcelas de muestreo permanente, una herramienta de investigación de nuestros bosques. Recuperado de : <http://www.acuanacaste.ac.cr/rothscildia/v1n1/textos/>
- Bretado J. (2014). Las parcelas permanentes de muestreo y su importancia en el manejo sustentable de los bosques templados de Durango, Dgo. Méx. Facultad de Ciencias Forestales-UJED. Durango, México: UJED.
- Briceño, J., Iñiguez-Gallardo, V., & Ravera, F. (2016). Factores que influyen en la percepción de los servicios de los ecosistemas de los bosques secos del sur de Ecuador. *Ecosistemas* 25(2): 46-58.
- Brokaw Lent, (1999). *Vertical structure*. In hunter, M.L. Ed. *Maintaining biodiversity in forest ecosystem*. Cambridge University pp. 393-395.
- Buendía, L. & Berrocal, E. (2001). La ética de la investigación educativa. *Ágora digital* Recuperado: http://www.ugr.es/~emiliobl/Emilio_Berrocal_de_Luna/Asignaturas_files/E%CC%81tica%20de%20la%20Inv%20Educativa.pdf
- Cabero, J., Harvey, I., & Díaz, R. (2011). *La gestión de la innovación en la práctica educativa con las TIC*. Universidad Central de Venezuela: Editorial Académica española.
- Cabero, J. & Barroso, J. (2015). *Nuevos retos en tecnología educativa*. España: Síntesis.
- Calder, I., Hofer, T., Vermont, S. & Warren, P. (2007). Hacia una nueva comprensión de los bosques y el agua. *Unasyuva* 58 (229), 3-10.
- Calderón, R. (2011). Estrategia para el manejo de anfibios sujetos a uso en México. En Sánchez, O., Zamorano, P. (Ed), *temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México*. (pp. 50-70). México, D.F. SEMARNAT.

- Calderón, O., Méndez, M., Alanís, E. & Jurado, E. (2014). Percepción social de los problemas ambientales. *Ciencia UANL*, 17(65), 42-49.
- Camacho, B. J. & Melikhova, Y. (2011). Perspectiva territorial de la Unión Europea: el largo camino hacia la cohesión territorial. *Cuadernos geográficos*, 47(2010-2), 169-188. Recuperado:<http://www.ugr.es/~cuadgeo/docs/articulos/047/047-007.pdf>
- Canainpes (1999), Prospectiva y estrategias para el crecimiento y desarrollo de los sectores pesquero y acuícola. Cámara Nacional de Industria Pesquera, (8 de Marzo). México, D.F. recuperado: [www.google.com.mx/search?q=Canainpesca+\(1999\),+Prospectiva+y+estrategias+para+el+crecimiento+y+desarrollo+de+los+sectores+pesquero+y+acuicola](http://www.google.com.mx/search?q=Canainpesca+(1999),+Prospectiva+y+estrategias+para+el+crecimiento+y+desarrollo+de+los+sectores+pesquero+y+acuicola)
- Cantrell, C. (1996). Paradigmas alternativos para la investigación en educación ambiental: la perspectiva interpretativa. En: *Paradigmas, alternativos de investigación en educación ambiental*. (Ed.) Mrazenk, R. Universidad de Guadalajara, Asociación Norteamericana de Educación Ambiental (Pp. 97-123). Guadalajara, Jalisco, México. SEMARNAP.
- Carabias, J. (1988). Deterioro ambiental en México. *Ciencias*. Recuperado de: <http://www.revistaciencias.unam.mx/pt/158-revistas/revista-ciencias-13/1363-deterioro-ambiental-en-mexico.htm>
- Carmona, M. (1991). *Derecho ecológico, Instituto de Investigaciones Jurídicas*. México. UNAM.
- Carmona, M. (1993). Criterios normativos para el ordenamiento ecológico. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, vol. XXVI (78), 820-822p
- Carpizo, A. (2017). Tala ilegal principal traba del sector forestal. *El Financiero*. P. 28.
- Carrillo, J. (1992). The Hydrogeology of the San Luis Potosi area, México (thesis of Doctor of Philosophy) University of London. United Kingdom.
- Carrillo, J., Cardona, A. & Edmunds W. (2002), Use of abstraction regime knowledge of hydrogeological conditions to control high flour de concentration in abstracted groundwater basic of San Luis Potosi, México. *Journal Hidrolgy.*, vol. 261, pp. 24-47.
- Castillo, A. & González, (2009). La educación ambiental para el manejo de ecosistemas: el papel de la investigación científica en la construcción de una nueva vertiente educativa. En Castillo, A. & González (cord.), *Educación ambiental y manejo de ecosistemas en México*. (pp. 9-35). México: SEMARNAT.

- Castillo, A. (2006). Generación, comunicación y utilización de conocimiento científico para el manejo de ecosistemas en México, en: Oyama, K. y A. Castillo (coord.). *Manejo, conservación y restauración de recursos naturales en México*. Siglo XXI-UNAM, México. Pp.341-362
- Castillo, A. (2003). Comunicación para el manejo de ecosistemas. *Tópicos en Educación Ambiental* 3 (9). 58-71
- Cazares, L. (2012). *Estrategias educativas para fomentar competencias*. México: Trillas.
- CCMSS, (2016 a). Certificación forestal. México líder mundial en superficie de bosque certificada en manejo forestal comunitario. México. CCMSS. Recuperado en línea 18 noviembre 2017 de <http://www.ccmss.org.mx/categorias/certificacion-forestal/>
- CCMSS. (2016 b). Red de monitoreo de políticas públicas. Nota Informativa 47, septiembre de 2016: 1-7. México. Consultado en línea el 18 de noviembre 2017 en: http://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/2016/09/Nota-Informativa_47_CertificacionForestal_Mexico.pdf
- CECADESU (2012). Estudio nacional de percepción social, en materia de cambio climático. México, D.F. Centro de Capacitación para el Desarrollo Sustentable.
- Ceceña, C. J. L. (1982). *La planificación económica nacional en los países atrasados de orientación capitalista*. El caso de México. México: UNAM.
- CEDRSSA, (2015). La propiedad social rural y su perfil productivo, H. Cámara de Diputados, LXII Legislatura, México, mayo de 2015. Recuperado de: <file:///C:/Users/sony/Downloads/Reporte%2030%20La%20Propiedad%20Social%20Rural.pdf>
- Celis, F. (1988). *Análisis regional*. La Habana, Cuba. Ed. Ciencias Sociales.
- CEOT (1992). Carta Europea de Ordenamiento Territorial. España: recuperado 10/12/2016 <https://mx.search.yahoo.com/search;ylt=AwRSbl.TVUxYfcoA5fHD8Qt.p=carta+europea+de+ordenamiento+territorial+1992.&fr2=sb-bot&fr=mcafee&type=C211MX911D20160425>
- CEPAL (2012). *La economía del cambio climático en Chile*. Santiago de Chile: CEPAL.
- CEPAL (2015). Panorama social de América Latina 2015. Santiago de Chile. Recuperado de: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39965/4/S1600175_es.pdf

- García Cepeda, I., & Almeida Leñero, L., & Ávila-Akerberg, V. (2016). Estimación del almacenamiento de carbono y la percepción social de los servicios ecosistémicos que brinda el bosque de Abies religiosa de la cuenca presa Guadalupe, Estado de México. *Teoría y Praxis*, (19), 65-93.
- Cervera, M. & Walter, J. (2015). Seminario –Taller información para la toma de decisiones: población y medio ambiente. México, D.F.: INEGI-Colegio de México. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/eventos/2015/Poblacion/doc/p-WalterRangel.pdf>
- CSIC (2010). Código de buenas prácticas del CSIC. Recuperado: <file:///C:/Users/User/Downloads/C%25c3%2593DIGO%2520DE%2520BUENAS%2520PR%25c3%2581CTICAS%2520COMPLETO.pdf>
- CONABIO (1998). *La diversidad biológica de México: estudio de país*. México: CONABIO.
- CONABIO (2006). *Capital Natural y Bienestar Social*. México: CONABIO.
- CONABIO (2009). *Informe de actividades enero 2007-julio 2009*. México: CONABIO.
- CONABIO (2010). *Estrategia Nacional sobre especies invasoras en México*. México: CONABIO.
- CONABIO (2012). *Dos décadas de historia 1992-2012*. México: CONABIO.
- CONAFOR (2009). Programa de pago por servicios ambientales. SEMARNAT. Recuperado de: http://www.inecc.gob.mx/descargas/con_eco/2009_sem_ser_amb_pres_04_emartinez.pdf
- CONAFOR (2010). Incendios forestales, guía práctica para comunicadores. CONAFOR. Recuperado: <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/10/236Gu%C3%ADa%20pr%C3%A1ctica%20para%20comunicadores%20-%20Incendios%20Forestales.pdf>
- CONAFOR (2017). Reporte semanal de incendios forestales, del 01 de enero al 07 de diciembre de 2017. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conafor/documentos/reporte-semanal-de-incendios-2017-90771>
- CONAFOR (s/f.). México's Forest facing change. Informative folder. Recuperado de: <http://www.conafor.gob.mx:8080/biblioteca/ver.asp?articulo=63>.
- CONAFOR (2015). Certificación forestal. Zapopan, Jalisco, México: SEMARNAT; <http://www.conafor.gob.mx/web/temas-forestales/certificacion-forestal/>

- CONAGUA (2007). Base Digital de Acuíferos de la República Mexicana. México, D.F. Comisión Nacional del Agua.
- CONAGUA (2008). Programa nacional hídrico 2007-2012. México: CONAGUA.
- CONAGUA (2009). Semblanza histórica del agua en México. México: CONAGUA.
- CONAGUA (2010). Compendio Estadístico de Administración del Agua. México, D.F. Comisión Nacional del Agua. Recuperado de : https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2012/05/CompendioEstadisticoAdministraciondelAgua_CONAGUA_2011.pdf
- CONAGUA (2011). Estadísticas del agua en México. México, D.F. Comisión Nacional del Agua. Recuperado de: https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2012/05/CompendioEstadisticoAdministraciondelAgua_CONAGUA_2011.pdf
- CONAGUA (2012). Atlas del Agua en México. México, D.F. Comisión Nacional del Agua. 36-12. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/publicaciones-estadisticas-y-geograficas-60692>
- CONAGUA (2013). Estadísticas del Agua en México. Comisión Nacional del Agua. México. Recuperado de : <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/publicaciones-estadisticas-y-geograficas-60692>
- CONAGUA (2015). Atlas del Agua en México. Comisión Nacional del Agua. México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/publicaciones-estadisticas-y-geograficas-60692>
- CONAPO (2010). Informe de pobreza en México, el país, los estados y sus municipios. México. CONAPO.
- CONAPO (2012). Población y desarrollo rural en México. México. CONAPO.
- CONAPO (2013). La situación demográfica de México. México. CONAPO.
- CONAPO (2016). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2015. Colección índices sociodemográficos. México. Recuperado de: www.gob.mx/conapo/documentos/indice-de-marginacion-por-entidad-federativa-y-municipio-2015

- Conde C. Ferrer R., Gay C., Araujo R. (2014). Impactos del cambio climático en la agricultura de México. Instituto Nacional de ecología. Recuperado: <http://www.2inecc.gob.mx/publicaciones/libros/a37/conde.html>.
- Conde, C. (2007). *México y el cambio climático global*. México: UNAM.
- CONEVAL, (2014). Metodología para medición multidimensional de la pobreza en México. Recuperado de: http://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/MEDICION_MULTIDIMENSIONAL_SEGUNDA_EDICION.pdf
- Congreso del Estado de Durango. (2014). Legislación estatal. Durango. Dgo. Méx. Consultado: 12/oct/2014, en: www.congresodurango.gob.mx/
- Consejo de Europa. (1983). *Carta europea de ordenación territorial*. España: CEMAT
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid, España. McGraw-Hill.
- Contreras, C. (2005). Antecedentes históricos del ordenamiento territorial en México: la obra de Manuel Orozco y Berra. *Boletín de los Sistemas Nacionales Estadísticos y de Información Geográfica*. 1(2), 82-94
- Corral, J. (2009). *Guía para el establecimiento de sitios de investigación forestal y de suelos en bosques del estado de Durango*. México: Universidad Juárez del Estado de Durango.
- Corral, J. (2014). *Propuesta metodológica para el establecimiento de un programa de monitoreo de manejo forestal de bosques certificados*. México: Universidad Juárez del Estado de Durango.
- Cotler, E. (2003). El ordenamiento ecológico conceptos y experiencias. *Gaceta ecológica*, INEE (068), 7-8.
- Cotler, H., (2010). Las cuencas hidrográficas en México diagnóstico y priorización. INECC-SEMARNAT. México, D.F.
- CPEUM, (2014). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión. México, D.F.
- Cramausse, Ch., (2009). Historia del poblamiento del municipio de Pueblo Nuevo, Durango. *Revista de Historia-UJED*. (37), 11-36

- Cramaussel, Ch. (2010). Mualham o San Bernardino de Milpillas, Chico, Durango. El pueblo de la Sierra Tepehuana donde se sembraba el agua del mar. *Revista de Historia*. (37), pp.22-48.
- Cramaussel, Ch. (2013). El sistema de cargos en San Bernardino de Milpillas Chico, Durango. *Culturales*, 1(1), 69-106. Recuperado en 18 de junio de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-11912013000100004&lng=es&tlng=es.
- CREFAL (1980). El diagnostico situacional en áreas rurales. *Cuadernos del CREFAL*, Recuperado:http://www.crefal.edu.mx/crefal25/images/publicaciones/cuadernos_crefal/cuadernos_crefal_9.pdf
- CSIC (2010). Código de buenas prácticas del CSIC. Recuperado de: <file:///C:/Users/User/Downloads/C%25c3%2593DIGO%2520DE%2520BUENAS%2520PR%25c3%2581CTICAS%2520COMPLETO.pdf>
- Chapela (2012). Estado de los bosques de México. Recuperado de: http://www.ccmss.org.mx/descargas/Estado_de_los_bosques_en_Mexico_final.pdf
- De la Peña, (2001). Los productos forestales no maderables: su potencial económico, social y de conservación. Consultado el 11/12/14. En <http://www.jornada.unam.mx/2001/08/27/eco-a>, HTML.
- Dewalt, K. & DeWalt, B., (2002). *Participant observation: a guide for fieldworkers*. Walnut creek, CA: Altamira Press.
- DOF, (2014). Ley federal de vida silvestre. Cámara de diputados H. Congreso de la Unión. México, D.F.
- Domínguez, G., Plana, E., Bori, M. & Colom, A. (s/f). Aplicación de un análisis cualitativo en la planificación forestal. estudio de las percepciones, actitudes y prácticas hacia os bosques como herramienta de desarrollo rural. Área de Política Forestal y Desarrollo Rural. Centre Tecnològica Forestal de Catalunya. Pujada del Seminario s/n. 25280 Solsona.
- Dourogeanni, A. (2002). Gestión del agua a nivel de cuencas. Teoría y práctica. Santiago de Chile: CEPAL.
- ECOOSFERA (200-92014). Organizaciones medioambientales en México. Recuperado de: <http://ecoosfera.com/2014/09/%EF%BB%BF-top-10-organizaciones-medioambientales-de-mexico/>

- Eibenschutz, H.R. & Goya, E. (2009). Estudio de la integración urbana y social en la expansión reciente de las ciudades en México, 1996-2006: dimensión, características y soluciones. México D.F. Cámara de Diputados, estados Unidos Mexicanos, LX Legislatura.
- Emanuelli, P. (2010). Metodología para la medición y evaluación de la biodiversidad en inventarios forestales. 15/12/2014. En: http://www.reddcadgiz.org/documentos/doc_1164233056pdf.
- Ember, C. R. & Ember, M. (1997). *Antropología cultural*. Edit. Prentice Hall International. Madrid.
- ENCC (2013). Estrategia nacional de cambio climático. Visión 10-20-40. México, D.F. Gobierno de la República.
- Escudero, B. (2004). Investigación cualitativa e investigación cuantitativa: Un punto de vista. *Revista Enfoques Educativos* 6 (1): 11-18
- Espinoza-Tenorio, A.; Moreno-Báez, M.; Pech, D.; Villalobos-Zapata, G. J.; Vidal-Hernández, L.; Ramos-Miranda, J.; Mendoza-Carranza, M.; Zepeda-Domínguez, J. A.; Alcalá-Moya, G.; Pérez-Jiménez, J.C.; Rosete, F.; León, C.; Espejel, I. (2014). *El ordenamiento ecológico marino en México: un reto y una invitación al quehacer científico*. Latin American Journal of Aquatic Research, 386-400.
- Erdman G. (1989). El turismo internacional como nuevo “frente pionero” en los países tropicales. En Hiernaux Nicolás. (comp.), Teoría y praxis del espacio turístico (75-91). México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Eyles, John. (1987). citado en: Johnston, et. al. (1987). *Diccionario de geografía humana*. Ed. Alianza, Madrid, España.
- FAO (1985). *Erosión de Suelos en América Latina. Proyecto, GLASOLD-SOTER*. Roma.
- FAO (2002). *Agua y Cultivos. Logrando el Uso Óptimo del Agua en la agricultura*. Roma. Recuperado de : <http://www.fao.org/docrep/005/Y3918S/Y3918S00.HTM>
- FAO (2006). Las repercusiones del ganado en el medio ambiente. *Revista enfoques*. Recuperado: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0612sp1.htm>
- FAO (2010a). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010: principales resultados*. Roma: FAO.

- FAO (2010b). The state of food insecurity in the world 2010. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/013/i1683e/i1683e00.htm>
- FAO (2011). The estate of the world's land and water Resources for food and agriculture (SOLAW). Managing systems at risk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome and Earth scan, London.
- FAO (2012). Situación de los bosques en el mundo 2012. Roma. Recuperado de: www.fao.org/docrep/
- FAO (2013). Afrontar la escasez de agua, en un marco de acción para la agricultura y la seguridad alimentaria. Informe sobre temas hídricos (38) 1-11. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i3015s.pdf>
- FAO (2014). Productos forestales no madereros. Consultado el 11/12/14. En: <http://www.fao.org/Forestry/nwfp/6388/es/>
- FAO (2015). Los bosques y suelos forestales contribuyen de manera esencial a la producción agrícola y seguridad alimentaria mundial. Recuperado de: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/285875/>
- FAO, FIDA Y PMA (2012). *El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2012*. El crecimiento económico es necesario, pero no suficiente para acelerar la reducción del hambre y la mal nutrición. Roma: FAO.
- FAO-ISRIC-ISSS (1998). *World Reference Base for Soil of the World*. Rome. FAO
- Farinos, J. (2008). Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda. AGE (46), 1132. Recuperado de: <http://age.ieg.csic.es/boletin/46/02-GOBERNANZA.pdf>
- Fabo, M. (1983). ¿Ordenación del territorio en el país Vasco? Documento en línea consultado en: <http://ingeba.euskalnet.net/lurralde/>
- Fernández-Moreno, Y. (2008). ¿Porque estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en las Áreas Naturales Protegidas. *Espiral Estudios sobre Estado y Sociedad*. Vol. XV. No. 43. Pp 179-202.
- Foronda, C. (2002). La capacidad del turismo como elemento dinamizador del medio rural. En Márquez Fernández, D. (Coord.), *Nuevos horizontes en el desarrollo rural* (pp. 29-57). España: Akal.

- Foucault, M. (1980). *La micro física del poder*. España: La Piqueta.
- Freire, P. (1973). *¿Extensión o comunicación? La concientización en el medio rural*. México, siglo XXI.
- FCS, (2008). Operaciones forestales pequeñas de baja intensidad y comunitarias. Nota informativa 4. Recuperado de https://mafiadoc.com/nota-informativa-4-forest-stewardship-council_59b00b351723ddbec5e2ca4d.html
- Gagné, R. & Briggs, L., (2008). *La planificación de la enseñanza*. México: Trillas.
- Gallegos, J.I. (1960). *Durango colonial 1563-1821*. México: Editorial Jus.
- García Cepeda, I., Almeida Leñero, L., & Ávila-Akerberg, V. (2016). Estimación del almacenamiento de carbono y la percepción social de los servicios ecosistémicos que brinda el bosque de Abies religiosa de la cuenca presa Guadalupe, Estado de México. *Teoría y Praxis*, (19), 65-93.
- García de León, I. (1998). Generalidades del análisis de cúmulos y del análisis de componentes principales. *Divulgación Geográfica* (8). México. D.F. UNAM.
- García, A. & González S. (2003). *Pináceas de Durango*. México: Comisión Nacional Forestal-Instituto de Ecología, A.C. 187 pp.
- García, R. (1986). Conceptos básicos para el estudio de Sistemas Complejos. En E. Leff (coord.), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo* (234-241). México, D.F. Siglo XXI.
- García, R. (2003). Monterrey y Saltillo; hacia un nuevo modelo de planeación y gestión urbana metropolitana. *El Colegio de la Frontera Norte*. P 31-32. Recuperado: <http://www.scielo.org.mx/pdf/espinal/v22n64/v22n64a6.pdf>
- García, R. (2006). *Sistemas Complejos. Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona, España. Gedisa.
- García-Romero, (2007). Cambios de uso de suelo y degradación ambiental. *CIENCIA*.
- Garza, G. y Rivera, S. (1993). Desarrollo económico y distribución de la población urbana en México, 1960-1990. *Revista Mexicana de Sociología*. LV (1), 45-98p
- Gayoso, G. & Alarcón, D., (1999). *Guía de conservación de suelos forestales*. Recuperado de: <http://www.valleriosanpedro.cl/download/Libros/Guia-de-conservacion-de-suelos-forestales-UACH.pdf>

- Geissert & Rossignol (1987). La morfo edafología en la ordenación de los paisajes rurales: conceptos y primeras aplicaciones en México. INIREB-ORSTOM. Xalapa, Ver. 83p
- GIDSE, (2014). Marco de referencia conceptual, del Reglamento de Ordenamiento Ecológico. *Grupo Interdisciplinario de Servicios especializados*. México, D.F. consultado el: 08/11/14 en [www.SEMARNAT.gob.mx/archivos anteriores/temas/ordenamiento ecológico/documents](http://www.SEMARNAT.gob.mx/archivos_anteriores/temas/ordenamiento_ecologico/documents).
- Gobierno del Distrito Federal, (2014). Estrategia local de acción climática. Ciudad de México 2014-2020. México, D.F.
- Gómez, O., (2002). *Ordenación territorial. Madrid, España. Editorial agrícola Española S.A.*,
- González, E., (2005). Caracterización y eco dinámica de las unidades del paisaje en la cuenca del río San Marcos. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, España.
- González, M. & Galván, R. (1992). El maguey y los tepehuanes de Durango. *Cactáceas y Suculentas Mexicanas* 37(1), 3-11.
- González, M. González, S. & Márquez, M. (2007). *Vegetación y Eco regiones de Durango*. México, D.F. Plaza y Valdés Editores-Instituto Politécnico Nacional. 219 pp.
- González, M. González, S. & Herrera, Y. (1991). *Listados Florísticos de México. IX. Flora de Durango*. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. 167 pp.
- González, M. Tena J., López, I., González, S. & Ruacho, L. (2012). *Vegetación de la Sierra Madre Occidental: una síntesis*, México. *Acta Botánica Mexicana*, (100), 351-405.
- González-Espinoza, Meave, J, Ramírez-Marcial N., Toledo-Acevedo, T., & Ibarra – Manríquez, G. (2012). Los bosques de niebla de México: conservación y restauración de su componente arbóreo. *Ecosistemas* .21 (1-2): 26-54.
- Graizbord, B. (1999). Planeación urbana, participación ciudadana y cambio social. *Economía, Sociedad y Territorio*, 2(5), 149-161.
- Greenpeace (2014). Las causas del cambio climático. Clima y energía. Recuperado de: <http://www.greenpeace.org/México/es/Campañas/energía>.
- Greenpeace (2017). La deforestación y sus causas. Comunicado de prensa. México. Recuperado de: <http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Bosques/La-deforestacion-y-sus-causas/>

- Guerrero, E., De Keizer, O. & Córdova, R. (2006). *La aplicación del enfoque ecosistémicos en la gestión de los recursos hídricos*. Quito: UNCN.
- Gutiérrez, F. (2008). *La gestión ambiental en México y la justicia*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM.
- Gutiérrez, M. (2003). Desarrollo y distribución de la población urbana en México. México, D.F. *Investigaciones geográficas UNAM*. 50. 77-91.
- Halffter, G., Llorente-Bousquets & Morrone, J. (2008). La Perspectiva Biogeográfica Histórica, en *Capital Natural de México, conocimiento actual de la Biodiversidad*. (Pp. 67-86). México. CONABIO,
- Hall, E.T. (2001). *La dimensión oculta*. México D.F. Siglo XXI
- Harvey, David (1985) *Urbanismo y Desigualdad Social*. Madrid, Editorial Siglo XXI de España,
- Harvey, D. (2007). Los espacios del capital. Hacia una geografía crítica. Madrid: Ediciones Akal.
- Hernández, J., Bollo, M., & Méndez, A. (2013). Ordenamiento ecológico general del territorio mexicano: enfoque metodológico y principales experiencias (63), 33-55. Recuperado de file:///C:/Users/sony/Downloads/Dialnet-OrdenamientoEcologicoGeneralDelTerritorioMexicano-4495732%20(1).pdf
- Hernández, R. (2012). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Hildebrad, A. (1995 a). Políticas de ordenación del territorio en Europa. Consejería de Obras Públicas y transportes de la Junta de Andalucía España recuperado 10/12/2016 en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2548464&pid=S0188-4557200900030000200020&lng=es.
- Hildebrad, A. (1995 b). Política territorial y desarrollo regional en España y Europa: una visión contemplada en vísperas del siglo XXI. Revista Ciudad y Territorio. Recuperado de : http://www.mviv.es/esindex.php?option=com_content&task=view&id=102&Itemid
- Hildebrad, A. (2009). Políticas de ordenación del territorio en Europa: *visión global y elementos innovadores*. (Alemania, Francia e Italia). Seminario: nuevas tendencias en la

ordenación en Europa. Consultado el 25/octubre/2014, en: <http://es.schildeshare.net/miguel-febles/politica>.

- Hofer, T. & Warren, P., (2009). *¿Porque invertir en la ordenación de cuencas hidrográficas?* Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/012/a1295s/a1295s00.pdf>
- Hunter, M. & Gibbs, J., (2009). *Fundamentals of conservation biology*. Malden, Maine, EUA: Blackwell Publishing.
- ICAL (2013). *Cambio climático, movimientos sociales y políticas públicas*. Santiago de Chile. ICAL.
- IGAC (1997). Guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial municipal. Subdirección de Geografía. Recuperado de : https://www.mpl.ird.fr/crea/taller-colombia/FAO/AGLL/pdfdocs/guia_sim.pdf
- INEGI (2000). Diversidad religiosa en México. El censo de población y vivienda 2000. INEGI. México.
- INEGI (2001). Diccionario de datos fisiográficos, vectoriales, escala 1:1 000000 En: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclnat/fisiografia>
- INEGI (2004) *Anuario Estadístico. Durango*. Recuperado de: [https://mx.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=C211MX911D20160425&p=Anuario+Estad%C3%ADstico.+Durango+\(INEGI%2C+2004\)](https://mx.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=C211MX911D20160425&p=Anuario+Estad%C3%ADstico.+Durango+(INEGI%2C+2004)).
- INEGI (2004). Edafología de la República Mexicana, escala 1:250 000. México, D.F.
- INEGI (2004). La Población Indígena en México. México, D.F. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2005). Uso del suelo y Vegetación, serie III de INEGI. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación, a escala 1:250 000. México, D.F.
- INEGI (2010a) Monografías. Recuperado: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion>
- INEGI (2010b). Panorama de las religiones de México 2010. México: INEGI.
- INEGI (2011). Panorama Sociodemográfico de México. México. D.F. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2012). Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa 2012. México, D.F. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

- INEGI (2013a). Panorama agropecuario en Durango. Censo agropecuario 2007. Recuperado: <file:///C:/Users/sony/Desktop/inegi/PanagroDgo.pdf>
- INEGI (2013b). Perfil sociodemográfico de México. México, D.F. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI (2014a). Continúo de elevaciones mexicano. Recuperado: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx>
- INEGI (2014b). Fisiografía e información fisiográfica. Consultado el 4/dic/2014. En: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclat/fisiografia/infofisiografica.aspx>.
- INEGI (2015a). Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2015. Recuperado: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/aegeum/2015/702825077280.pdf
- INEGI (2015b). Principales resultados de la encuesta intersensal 2015, Durango. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/327337453/Resultados-Encuesta-Intercensal-2015-pdf>.
- INEGI (2016). Anuario estadístico y geográfico de Durango 2016-2016, 2015. Recuperado de: <http://buscador.inegi.org.mx/search?q=ANUARIO+ESTADISTICO+DE+DURANGO+2016&ip=10.152.21.8&entqr=3&filter=0&site=ProductosBuscador&tlen=260>
- INEGI (2017). Catastro de la propiedad social. México. INEGI. Recuperado de: www.inegi.org.mx/geo/contenidos/catastro/presentacionpropiedadesocial.aspx propiedad comunal en México.
- INE-SEMARNAT (2006). México: Tercera Comunicación Nacional, Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. México, D.F. SEMARNAT.
- Instituto de Ecología, A.C. (1992). La Diversidad Biológica en Iberoamérica. Jalapa, Veracruz, México.: INECOL
- Instituto Internacional de Manejo del Agua (2007). *Evaluación exhaustiva del manejo del agua en agricultura*. Agua para la alimentación, agua para la vida. Londres: Earthscan y Colombo.
- Instituto Nacional de Aguas (2010). *Prospectiva hídrica*. Argentina. Recuperado de: https://www.ina.gov.ar/pdf/Prospectiva_hidrica_INA_2014.pdf

- International Food Policy Research Institute (2002). *Global water outlook to 2025*. Washington, D.C. U.S.A.
- IPCC (1995). Síntesis de la segunda evaluación del IPCC sobre la información científica y técnica pertinente para interpretar el artículo 2 de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Ginebra, Suiza
- IPCC (2001). Tercer informe de evaluación. Cambio climático 2001. De síntesis. Ginebra, Suiza.
- IPCC (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los grupos I, II y III. Al cuarto informe de evaluación del grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático. Ginebra, Suiza, 104 p.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB (2007). *Base referencia Mundial del recurso suelo. Informes sobre Recursos Mundiales de los Suelos*. ROMA 2007: FAO.
- Izco J. (2004). *Botánica*. España. Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A.
- Jardel, E. (2015). *Guía para la caracterización y clasificación de hábitats forestales*. México: CONAFOR.
- Junta de Andalucía (2015). *Adecuación del Plan Forestal Andaluz, Horizonte 2015*. Consejería del Medio Ambiente. Consultado el 03/01/2015. En: <http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/planforestal20>
- Junta de Extremadura (2010). Primera revisión del *Plan Forestal de Extremadura*. Junta de Extremadura. Consejería de Industria Energía y Medio Ambiente. Consultado el 26/01/15. En http://extremambiente.gobex.es/files/Informacion%20Publica/PFEx_2011/Anexo%20dispositivo%201/Documento%201/Documentos%20del%20PFEx/La%20pe
- Junta de Extremadura (2011). Percepción social del monte y del medio natural extremeño. Recuperado: xtremambiente.juntaex.es/files/Informacion%20Publica/PFEx_2011/Otros%20documentos%20del%20PFEx/La%20pe
- Kerlinger, F. (1988). *Investigación del comportamiento*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Krebs, Ch. (2001). *Ecología: estudio de la distribución y la abundancia*. México: Harla.
- Kunz, B. (1988). El uso de la estadística para la construcción de clasificaciones y regionalizaciones. *Serie Varia*. Instituto de Geografía, UNAM. t. 1, núm. 11, México.

- Lares Molina, O., & López Flores, M. (2004). Metodología de diagnóstico para el Desarrollo Sustentable. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle*, 6 (22), 27-38.
- Lazos, E. & Paré, L. (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida. Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz*. México D.F.: UNAM, Plaza y Valdez.
- Leco Berrocal, F., & Pérez Díaz, A., & Mateos Rodríguez, A. (2017). Crisis demográfica en la Extremadura rural: valoración a través de los Grupos de Acción Local (2007-2014). *Cuadernos Geográficos*, 56 (1), 76-100.
- Leff, E. (1994). *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. México. Ed. Siglo XXI.
- Leff, E. (2007). Empresarios detrás de la deforestación en México. *Proceso*. P36. Recuperado de: [ile:///C:/Users/sony/Downloads/CESOP-IL-72-14-DeforestacionEnMexico-310717%20\(1\).pdf](http://ile:///C:/Users/sony/Downloads/CESOP-IL-72-14-DeforestacionEnMexico-310717%20(1).pdf)
- Ley Agraria (2017). *Justia México*, México, D.F. Justia Corporate Center. Recuperado de: <http://mexico.justia.com/federales/leyes/ley-agraria/titulo-tercero/>
- LGEEPA, (2017). Diario oficial de la federación. 24/01/2017. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf
- Ley no. CD-LXIII -II -2P-177. Diario Oficial de la Federación de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259_240117.
- Lindenmayer, D. & Franklin, F. (2002). *Conserving forest biodiversity*. U.S.A. Island Press.
- López, A., Sánchez, Esquivel, G., & González, J. (2012). Evaluación de la vulnerabilidad de los suelos del estado de Durango, México en el contexto del cambio climático. *Agrociencia Uruguay*, 16(3), 117-127 pp.
- López, C., (2008). Función de distribución diamétrica. Parámetros medios de masa. El área basimétrica. Muestreo angular relascopio. Estructura de la masa forestal. Universidad politécnica de Madrid. Madrid, España. Consultado el 19/12/2014. En: <http://ocw.upm.es/ingeniería-agroforestal/dasometría/contenidos-ocw-2008/estereometría/tema15.pdf/view>.
- Lücke, (1999). Agro noticias: ordenamiento territorial. Consultado 16 mayo 2016. En: <http://www.fao.org/agronoticias/territorios-inteligentes/ordenamiento-territorial/es/>

- Lugo, J. (1989). *Diccionario geomorfológico*: Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía. México, 337p.
- Lumholtz, C. (1904). *México desconocido*. Nueva York: C. scribnre's sons.
- Márquez, M., Álvarez. & González, S. (1999). Componentes de la diversidad arbórea en bosques de pino encino de Durango, Méx. *Madera y Bosques*, otoño, 5(2), 67-77.
- Marshall, C. & Gretchen, B. (2011). *Designing qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Martínez, F. V. (2015). Participación ciudadana y planeación del ordenamiento territorial en la frontera norte de México. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, XXII (64), 189-192.
- Martínez, A., & Colin, S. (2003). La certificación ambiental de los bosques en México: reporte preliminar. *Gaceta Ecológica*, (67), 45-60.
- Márquez, M., Álvarez. & González, S. (1999). Componentes de la diversidad arbórea en bosques de pino encino de Durango, Méx... *Madera y Bosques*, otoño, 5(2), 67-77.
- Mass, M. (2007). Principios generales sobre manejo de ecosistemas. México. SEMARNAT-INECOL. Recuperado de: Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/395/maass.html>
- INEGI, (2001). Diccionario de datos fisiográficos, vectoriales, escala 1:1 000000. disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/fisiografia>
- INEGI, (2004). Edafología de la República Mexicana, escala 1:250 000. México: INEGI.
- INEGI, (2010). Panorama de las religiones de México 2010. INEGI. México.
- INEGI, (2014). Fisiografía e información fisiográfica disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/fisiografia/infofisiografica.aspx>
- INEGI, (2015). Principales resultados de la encuesta intersensal 2015, Durango. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/327337453/Resultados-Encuesta-Intercensal-2015-pdf>.
- INEGI, (2016). Anuario estadístico y geográfico de Durango. Recuperado de: <http://buscador.inegi.org.mx//search?q=ANUARIO+ESTADISTICO+DE+DURANGO+2016&ip=10.152.21.8&entqr=3&filter=0&site=ProductosBuscador&tlen=260>

- Marín-Muñiz, J., & Hernández Alarcón, M., & Silva Rivera, E., & Moreno-Casasola, P. (2016). Percepciones sobre servicios ambientales y pérdida de humedales arbóreos en la comunidad de Monte Gordo, Veracruz. *Madera y Bosques*, 22 (1), 53-69.
- Márquez Fernández, D. (2002). *Nuevos horizontes en el desarrollo rural*. España. Akal.
- Massiris, A. (1999). Ordenamiento territorial: experiencias internacionales y desarrollos conceptuales legales realizador en Colombia. *Perspectiva Geológica*. Recuperado de: <http://www.massiris.com/2012/08/ordenamiento-territorial-experiencias.html>
- Massiris, A. (2004). Organización del territorio, teoría, enfoques y tendencias. Recuperado de : <http://www.massiris.com/101209/organización-del-territorio-teorias.html>
- Massiris, A. (2014). *Políticas de ordenamiento territorial en América Latina*. 8/mayo/2014. Consultado en: <http://www.massiris.com.2014/5/políticas>
- MEA (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*. Word Resources Institute. Washington, D.C.
- Mecham, J. L. (1922). *Francisco de Ibarra and the founding of Nueva Vizcaya, 1554-1575*. University of California.
- Méndez, F. (2007). Diagnostico preliminar de la flora y fauna silvestre utilizada por la población maya, de dos comunidades costeras en Campeche, México. *Universidad y Ciencia*. No. 23. 127-139 pp. México.
- México, pueblos de América, (2014). Localidades de México. Visitado el 12/diciembre/2014. En: <http://www.mexicopueblosamerica.com>.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Un informe de evaluación de los ecosistemas del milenio. Recuperado de: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>
- Monterroso, A. (2012). Contribución al estudio de la vulnerabilidad al cambio climático en México. (Tesis doctoral). UNAM, México.
- Montes, P. (2001). El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe. Recuperado de: <http://archivo.cepal.org/pdfs/2001/S01111024.pdf>
- Morales, F. & Moya, M. (1998). *Psicología social*. Edit. Mac Graw Hill. Madrid.

- Morales, M. (2009). Turismo y tenencia de la tierra en la costa de Oaxaca: los casos de Mazunte y San Agustillo (tesis de pregrado). Universidad de las Américas Puebla. Puebla, México.
- Munroe, R., Hicks, C., Doswald, N., Bubb, P., Epple, C., Woroniecki, S., Bodin, B., Osti, M. (2015) '*Guía para la integración del papel de los ecosistemas en la evaluación del impacto y la vulnerabilidad al cambio climático como aporte para la adaptación basada en ecosistemas*', UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- Navarrete, F. (2008). Los Pueblos Indígenas de México. Monografía. México, D.F.
- Neri, I. (2009). Agua subterránea, el agua que no vemos. México, D.F. *La ciencia y el hombre*. 1 p. 13-18.
- Nuestro México, (2014). Estados, municipios y localidades de todo México. Consultado: 14/12/2014. En: <http://www.nuestro-mexico.com/Durango/Durango/Areas-de-menos-de-500-habitantes/Las-Bayas/>
- NELLI, R.V. (2001). *Is time to bury the ecosystem concept?* Ecology, 82(12), 32-38.
- OCDE (2013). Evaluaciones de la OCDE sobre el Desempeño Ambiental: México, D.F.
- OCDE (2015). Estudios económicos de la OCDE MÉXICO. Visión general. México. Recuperado de: <http://www.oecd.org/economy/surveys/Mexico-Overview-2015%20Spanish.pdf>
- OCDE (2017). Estudios económicos de la OCDE MÉXICO. Visión general. México. Recuperado de: <https://www.oecd.org/eco/surveys/mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf>
- Oldeman, L.R. (1998). Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation. Working paper 88/4. International Soil Reference and Information Centre (ISRIC). Wageningen.
- ONU (2011). Cities and climate change: global report and human settlements 2011. Rio de Janeiro, Brasil.
- ONU (2014). Conferencias de la ONU, sobre medio ambiente. Naciones Unidas-Centro de Información. Consultado: 12/oct/2014, en: www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.
- Orozco, P., (2010). Naturaleza del ejido de la propiedad ejidal características y limitaciones. *Revista Mexicana de Derecho*. UNAM. (13). 163-193.

- Ortiz Pérez, M. A. (1995). Repercusiones del ascenso en el nivel del mar en el Golfo de México. Proyecto Country Study "Cambio Global". p. 8
- Ortiz, M. (1994). Repercusiones del ascenso del nivel del mar en el litoral del Golfo de México: un enfoque geográfico de los problemas del cambio global. En: C. Gay, L.G. Ruiz, M. Imaz, C. Conde y O. Sánchez (Eds.) *Memorias del 1er Taller de estudio del país: México. México ante el cambio global. Memorias. Cuernavaca* (pp.18-22) México: Instituto Nacional de Ecología, UNAM.
- Ortiz, S. Anaya, G. & Estrada B. (1995), *Evaluación cartográfica y Políticas Preventivas, de la Degradación de la Tierra. Montecillo, México D.F.* Colegio de Postgraduados- Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) Montecillo; México.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, Cal. Sage publications.
- Parlamento Europeo (1994). Estrategia comunitaria del sector forestal. Recuperado de: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2015-0126+0+DOC+XML+V0//ES>
- Parlamento Europeo (2015). Informe de una nueva estrategia europea en favor de los bosques. Recuperado de: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A8-2015-0126+0+DOC+XML+V0//ES>
- Paruelo, J., Gobbagi, E. & Laterra, P. (2014). *Bases conceptuales del ordenamiento territorial rural. Ordenamiento territorial rural, conceptos, métodos y experiencias*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- PECC (2009). Programa especial de cambio climático 2009-2012. México, D.F. Poder Ejecutivo Federal.
- Penagos Belman, E. (2004). Investigación diagnóstica sobre las misiones jesuitas en la Sierra Tarahumara. Cuicuilco, 11 (32), 157-204.
- Perdomo, L. (2007). El problema ambiental: hacia una interacción de las ciencias naturales y sociales. *Revista Iberoamericana de Educación*. 44(3), 1-11.
- Pérez, E. (2011). Política territorial en México. Hacia un modelo de desarrollo basado en el territorio. *Investigaciones geográficas*, (76), 136-139. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112011000300011&lng=es&

- Pérez, E. I., (2011). Reseña de "Política territorial en México. Hacia un modelo de desarrollo basado en el territorio" de Delgadillo Macías, J. Investigaciones Geográficas (Mx), Sin mes, 136-139.
- Pérez, G. (2013). Análisis espacio-temporal de la ocurrencia de incendios forestales en Durango, México. *Madera y Bosques*, vol. 19, No. 2. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. Pp. 37-58
- Pérez Calderón, J. (2010). La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos. *El Cotidiano*, (162), 91-97.
- Pimentel, D., Zuniga, R. & Morrison, D. (2005). Update on the environmental and economic cost associate with alien-invasive species in the United States. *Ecológica Economics*. EUA.
- Plascencia, R. L. Castañón A. & Raza, L. (2011). La biodiversidad en México su conservación y las colecciones biológicas. *Redalyc*, 101, 36-46. México, D.F.
- PNUD (2012). El Índice de Desarrollo Humano en México: cambios metodológicos e información para las Entidades Federativas 2012. México, D.F.
- PNUD (2014). Índice de desarrollo humano municipal en México: nueva metodología. México. Recuperado de: <http://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/UNDP-MX-PovRed-IDHmunicipalMexico-032014.pdf>
- PNUD (2015). Panorama general Informe sobre Desarrollo Humano 2015, trabajo al serviciodeldesarrollohumano. Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/hdr4media.org/2015_human_development_report_overview_-_es.pdf
- Poncela, L. (2013). Los planes de ordenación del territorio en México y España, una visión integrada. En Sánchez Salazar, M. T., G. Bocco Verdinelli y J. M. Casado Izquierdo (2013), *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica* (193-217). México: UNAM.
- Prescott, J., Gauthier, B. & Mbongu, J. (2000). *Guía para desarrollar una estrategia de biodiversidad, desde una perspectiva de desarrollo sostenible*. Quebec, Canadá. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

- Pujadas, A. (2003). Comunicación y participación social en el programa de ordenamiento ecológico territorial en la Costa de Jalisco y la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. (Tesis de maestría), Postgrado en Ciencias Biológicas. Instituto de Ecología, UNAM, Morelia, Michoacán, México. 285p.
- Kunz, B. (1988). El uso de la estadística para la construcción de clasificaciones y regionalizaciones. Serie Varia. Instituto de Geografía, UNAM. t. 1, núm. 11, México.
- Rain Forest Alliance (2010). San Bernardino de Milpillas Chico, México. Un caso de estudio. Recuperado de: https://www.rainforestalliance.org/lang/sites/default/files/publication/pdf/Mexico_Spanish_Final.pdf
- Rain Forest Alliance, (2014a). Auditoria anual del manejo del Predio particular Las Bayas-UJED. Oaxaca, México. Rainforest Alliance.
- Rainforest Alliance, (2014b). Informe de auditoría anual 2014, del manejo forestal del predio particular Las Bayas en Pueblo Nuevo, Dgo. RA-FM/COC-006324. México.
- Ramos, A. (1979) *Diccionario de la naturaleza: Hombre, ecología, paisaje*. Madrid Espasa-Calpe. Madrid, España. 1016 p.
- Rangel Guzmán, E., & Marín García, J. (2014). Desplazamientos territoriales y nuevos asentamientos tepehuanes. Relaciones. *Estudios de historia y sociedad*, XXXV (137), 149178. Recuperado de: [www.researchgate.net/publication/283353151_Cambio_de_uso_d](http://www.researchgate.net/publication/283353151_Cambio_de_uso_del_suelo_y_degradacion_ambienta)
[el_suelo_y_degradacion_ambienta](http://www.researchgate.net/publication/283353151_Cambio_de_uso_d)
- Raymundo, T., & Contreras, M., & Bautista-Hernández, S., & Díaz-Moreno, R., & Valenzuela, R. (2012). HONGOS TREMELOIDES DEL BOSQUE LAS BAYAS, MUNICIPIO DE PUEBLO NUEVO, DURANGO, MÉXICO. *Polibotanica*, (33), 85-103.
- Ressler, R. & Cruz, I. (2012). Detección y monitoreo de incendios forestales. Mediante imágenes de satélite. CONABIO. *Biodiversitas*, 100: 12-13.
- Reyes, A. (2006). *Los que están benditos. El mitote comunal de los tepehuanes del sur de Santa María de Ocotán, etnografía de los pueblos indígenas de México*. México: INAH-ICED.
- Reyes, A. (2007). Formas de gobierno y autoridades indígenas: el caso de los tepehuanos del sur de Durango. México. Comisión Nacional para el desarrollo de los Pueblos Indígenas. Recuperado de: [www.cdi.gob.mx/investigacion/formas_de_gobierno_y_autorida](http://www.cdi.gob.mx/investigacion/formas_de_gobierno_y_autoridades_indigenas_tepehuanos.pdf)
[des_indigenas_tepehuanos.pdf](http://www.cdi.gob.mx/investigacion/formas_de_gobierno_y_autoridades_indigenas_tepehuanos.pdf)

- Reyes, J.A., J.P. Gómez, R.O. Muis, R. Zavala, G.A. Ríos y O. Villalobos. (2012). Atlas de Propiedad Social y Servicios Ambientales en México. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Cooperación Técnica Registro Agrario Nacional - Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. México. 157 pp.
- Rezedosky, J. (1978). *Vegetación de México*. México, D. F.: Limusa.
- Robles, J. (2012). Una aproximación metodológica, para el plan de ordenamiento territorial sustentable para la cuenca Texcoco-Zumpango, con fundamento en el enfoque de cuenca hídrica y modelo de capacidad acogida 1995-2030. (Tesis pregrado), Facultad de Economía, UNAM. México, D.F.
- Rockström, J. (2009). *Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity, ecology and society*.
- Rodríguez, A., I. Miriam. (1994). Geografía del medio ambiente: Una alternativa del ordenamiento ecológico. México, D.F: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Rodríguez, I., Govea, H. (2006). El discurso del desarrollo sustentable en América Latina. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 12() 37-63. Recuperado <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17712202>
- Rokeach, M. (1973). *The nature of human values*. Impreso New York U.S.A. p. 341-354.
- Romero, J. & Farinós, J. (2004). *Ordenación del Territorio y desarrollo territorial*. España: Ediciones TREA, S.L.
- Rosete, F. (2003). Unidades de gestión ambiental e instrumentos económicos. Seminario sobre instrumentos económicos para cuencas ambientales. Dirección General de Investigación de Política y Economía Ambiental. Serie Estudios INE 4:75-78
- Rosete, F. y Díaz, S. (2007). El ordenamiento ecológico del territorio: instrumento clave para promover el desarrollo rural sustentable. *Revista de la Procuraduría Agraria*. No. 36. México, D.F.
- Rosete, F., & Bocco, G. (2003). Los sistemas de información geográfica y la percepción remota. Herramientas integradas para los planes de manejo en comunidades forestales. *Gaceta Ecológica*, (68), 43-54.
- Ruge, T. (2004). La sensibilización y formación de recursos humanos, como estrategia de apoyo para revertir el cambio climático. Cambio climático una visión desde México. México, D.F.: SEMARNAT,

- Ruiz, R. (2007). Historia y evolución del pensamiento científico. México, D.F. Recuperado de: www.gestiopolis.com/historia-y-evolucion-del-pensamiento-cientifico/
- Salinas, M., (2008). *El ordenamiento territorial: experiencias internacionales*. (1ª. Ed.). México, D.F.
- Sáenz, G. (1980). Ordenación territorial en la crisis actual. *Revista ciudad y territorio*. (1), Pp 17-24. Disponible en <http://www.udc.es/iuem/documentos/monografias/2005-1.pdf>
- Sanabria, P. S. (2014). La ordenación del territorio: origen y significado. *Terra Nueva Etapa*, XXX (47)1332. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72132516003>
- Sánchez Serrano, R. (2004). La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. En: Tarrés, M.L. (coord.). *Observar, escuchar y emprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. Porrúa, FLACSO. El Colegio de México. D.F. pp. 97-131.
- Sánchez, M. (2008). La política de Ordenamiento Territorial en México y el desarrollo de sus guías metodológicas. *Revista electrónica territorial*. Recuperado de: http://app.jalisco.gob.mx/enlaceiit.nsf/Ed7_politicasOT?OpenPage
- Sánchez, M. (2010). Los beneficios del monte: percepción social y consumo de los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad vegetal en la cuenca del río Cuitzmala, Jalisco. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Sánchez, M. R. (2010). Estudio de la rentabilidad social del bosque tropical, políticas y estrategias para la sostenibilidad: caso corredor biológico San Juan la Selva (tesis de maestría en política económica) Universidad Nacional Heredia. Costa Rica.
- Sánchez, S. Flores, A., Cruz I., Velázquez A. (2009). Estado y transformación de los ecosistemas terrestres, por causas humanas. En: *Capital natural de México, vol. II, Estado de conservación y tendencias de cambio*. México, D.F. CONABIO.
- Sandoval- Contreras, R. (2013). No sé qué pasará cuando ya no haya madera... percepciones sociales y ambientales de la región Purhépecha. *Ambiente y Desarrollo*. 17(32). 39-53.
- Saravia, A. G. (1978). *Apuntes para la historia de la Nueva Vizcaya*. México: Obras Nueva biblioteca mexicana. UNAM.
- Sarukhán J. (2009). *Capital Natural de México. Síntesis: conocimiento Actual, Evaluación y Perspectivas de Sustentabilidad*. CONABIO. México.

- Sarukhán, J. (2012). *Capital Natural de México: acciones Estratégicas para su valoración, Preservación y recuperación*. CONABIO. México, D.F.
- Sarukhán, J. (2014). *¿Porque se pierde la biodiversidad?* Consultado el 10 de julio de 2014 en: www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/porque.html.
- Saucedo, O. (2000). Tendencia de la infiltrabilidad en el perfil fisiográfico de las cuencas Paso de Piedra y Las Bayas, Durango. (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México.
- Sauvé L. (2000) Para construir un patrimonio de investigación en educación ambiental. *Tópicos en Educación ambiental*, 2(5) ,51-69. México.
- Secretaría de la Reforma Agraria (2014). Programa sectorial de desarrollo agrario, territorial y urbano 2013-2018. Recuperado de:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/27131/15ps_desarrolloagrario_territorialurbano.pdf
- SEDESOL (2010). Guía metodológica para elaborar programas municipales de ordenamiento El ordenamiento ecológico del territorio. Logros y retos para el desarrollo sustentable territorial. Recuperado de:
<http://www.implansanluis.gob.mx/descargas/guia.pdf>
- SEDESOL (2013). Catálogo de localidades. Unidad de microrregiones. Recuperado de:
<http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=10&mun=005>
- SEDUE (1988). Manual del ordenamiento ecológico del territorio. Subsecretaria de Ecología. Dirección General de Normatividad y Regulación Ecológica. México, 356 pp.
- SEGOB (2014). Programa institucional del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. DOF, (2014). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación. 30/04/2014. México, D.F.
- Segrelles, J. (2007). La multifuncionalidad rural: realidad conflictiva en la Unión europea, mito en América Latina. En *Ería, revista cuatrimestral de geografía*. (pp. 89-99). España: Dialnet.
- SEMARNAP (1999). La Evaluación de la Degradación del suelo como Instrumento del Apoyo a los Programas Estratégicos de SEMARNAP. México: SEMARNAP.
- SEMARNAP (2000a). La gestión ambiental en México. México: SEMARNAP.

- SEMARNAP (2000b). Ordenamiento ecológico general del territorio, logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. México: SEMARNAP.
- SEMARNAT (2001). Bases de Política para la prevención de la Contaminación del Suelo y su Remediación. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT (2003). Evaluación de la Degradación del Suelo Causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT (2003). Evaluación de la pérdida de Suelos por Erosión Hídrica y Eólica en la República Mexicana, escala 1: 1 000 000. Memoria 2001-2002. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT (2004a). Cambio climático: una visión desde México. México: SEMARNAT
- SEMARNAT (2004b). Indicadores para la caracterización y el ordenamiento territorial. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2005). Términos de preferencia para la elaboración del programa municipal de ordenamiento territorial (PMOET). México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2006a). Atlas Geográfico del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT (2006b) Semblanza histórica del ordenamiento ecológico territorial en México. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2006c). Manual del proceso del ordenamiento ecológico del territorio de México. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2006d). El ordenamiento ecológico del territorio de México, génesis y perspectivas. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2007a). Proceso del ordenamiento ecológico general del territorio. Informes y Actividades 2007. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2007b). Protección restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. CONAFOR. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2008a). *El ordenamiento territorial; experiencias internacionales*. México: SEMARNAT.

- SEMARNAT (2008b). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2009a), Manejo de vida silvestre. Manual técnico. CONAFOR. 1ª ed. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2009b). Adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del Golfo de México. México, D.F. SEMARNAT
- SEMARNAT (2009c). Cuarta comunicación nacional ante la convención macro de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. México. SEMARNAT.
- SEMARNAT (2009d). El Medio Ambiente en México 2009. México. SEMARNAT.
- SEMARNAT (2010a). Análisis de la aptitud territorial, Una perspectiva biofísica. (1ª. Ed.). México. SEMARNAT.
- SEMARNAT (2010b). Atlas Geográfico del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México, D.F. Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales. Recuperado de : http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/AtlasMA_vi2010.pdf
- SEMARNAT (2011). Biodiversidad, conocer para conservar, serie ¿y el medio ambiente? México, D.F. Secretaría de Medio Ambiente y recursos Naturales.
- SEMARNAT (2012a). Cambio climático: una reflexión desde México. México, D.F. SEMARNAT
- SEMARNAT (2012b). Compendio de estadísticas Ambientales. México, D.F. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- SEMARNAT (2012c). El ambiente en números. Selección de estadísticas ambientales. México, D.F. SEMARNAT.
- SEMARNAT (2012d). Indicadores básicos de desempeño ambiental de México 2010. México, D.F. SEMARNAT.
- SEMARNAT (2012e). Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México: SEMARNAT.
- SEMARNAT (2012f). Quinta comunicación nacional ante la convención macro de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. México: SEMARNAT
- SEMARNAT (2013a). Estrategia nacional de cambio climático. Visión. 10-20-40. México: SEMARNAT.

- SEMARNAT (2013b). Informe de la Situación del Medio ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave de Desempeño Ambiental. México. SEMARNAT
- SEMARNAT (2014a). Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, 2014. Recuperado de:
http://seigsrnyma.durango.gob.mx/docs/Fase_Caracterizacion.pdf
- SEMARNAT (2014b). Programas de Ordenamiento Ecológico territorial (*POET*), *expedidos*. Consultado:www.SEMARNAT.gob.mx./temas-ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos.
- SEMARNAT, (2014c). El medio ambiente en México 2013-2014. SEMARNAT. Recuperadode:http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/02_ecosistemas/2_2.html
- SEMARNAT, (2015). Anuario Estadístico de la Producción Forestal. SEMARNAT. Recuperadode:www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/181383/ANUARIO_FORESTA_L_2015.pdf
- SEMARNAT (2017) Reporte de incendios forestales 01 enero al 07 diciembre de 1917. Recuperado:www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/279180/Reporte_del_01_de_enero_al_07_de_diciembre_de_2017.pdf
- Sepúlveda, R., (2013). La gestión ambiental en el estado de Baja California: un análisis desde la perspectiva global, para una política ambiental local. (Tesis doctoral), Universidad Autónoma de baja California. México.
- Serrano Gil, Ó., & Aparicio Guerrero, A. (2017). LA OFERTA TURÍSTICA VINCULADA A LAS ÁREAS DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA DE LOS PARQUES NACIONALES DE CASTILLA-LA MANCHA: TABLAS DE DAIMIEL Y CABAÑEROS. Cuadernos de Turismo, (39), 577-600.
- Serrano, R., (2001): Hacia un desarrollo territorial más sostenible. ¿Una nueva forma de planificación? Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <https://issuu.com/fundicot/docs/g6p6gprin01>
- Troitiño, M. (2008). Ordenación del territorio y desarrollo territorial: la construcción de las geografías del futuro. Recuperado de:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo>

- Sills, E., Arriagada, R., Ferraro, E., Subhrendu, K., & Cordero, S. (2012). *Do Payments for Environmental Services Affect Forest Cover? Land Economics* 88 (2): 382–399. doi: 10.3368/le.88.2.382
- Smart Wood, (2002). Resumen público de certificación de Cuevecillas y Culebras, S.P.R. de R.L. México. Smart Wood.
- Sociedad Mexicana de Demografía, (2008). La interdisciplinariedad en las relaciones población medio ambiente. Hacia un paradigma de demografía ambiental. [Versión electrónica] 4 (11). 18-22. recuperado de: <http://base.d-p-h.info/es/fiches/premiedph/fiche>
- Soto, J. (2012). Catástrofe en el sector forestal. El siglo de Durango. p. 23.
- SRNyMA, (2010). *Programa estratégico forestal 2030*. Durango, México: SRNyMA
- Suarez, C., (2013). Empoderamiento y apropiación del territorio para el manejo de recursos naturales; un análisis geográfico para la planeación del uso del suelo. (Tesis de maestría). UNAM. México.
- Sumner, M. (2000). *Manual de la ciencia del suelo*. USA. CRC Press.
- Tania R., Contreras, M., bautista, S., Díaz, R. & Valenzuela, R. (2012). Hongos tremeloides del bosque Las Bayas, municipio de Pueblo Nuevo, Durango, México. *Polibotanica México* (33) 85-103
- Tapia, E. y Reyes R., (2008). Productos forestales no maderables en México: aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y Bosques*. 14, (3), 95-112.
- Toledo, M. (2016). Ecología, sustentabilidad y manejo de los recursos naturales. Investigación científica a debate. En Oyama, K & A. Castillo. *Manejo, conservación y restauración de los recursos naturales en México*. UNAM/Siglo XXI Editores.
- Trillo, C, Arias Toledo, B, & Colantonio, S E. (2016). *Uso y percepción del bosque por pobladores de diferente tradición cultural de la Laguna de Mar Chiquita, Córdoba, Argentina. Ecología austral*, 26(1), 7-16. Recuperado en 26 de noviembre de 2017, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2016000100002&lng=es&tlng=es.
- Troitiño, M. (2008). Ordenación del territorio y desarrollo territorial: la construcción de las geografías del futuro. El ordenamiento territorial experiencias internacionales. En M. A. Salinas (Comp.), *El ordenamiento territorial: experiencias internacionales*. Guadalajara, Jal. SEMARNAT. México, D.F.

- Trueba, I. & Mac Millán, A. (2011). *Como erradicar el hambre en tiempos de crisis*. Madrid: Editorial UPM Press
- Tudela, F. (1991). "El laberinto de la complejidad, hacia un enfoque sistémico del medio ambiente y la gestión de los servicios urbanos en América Latina", en Marta Schteingart y D'Andrea Luciano. et al (Compiladores). *Servicios Urbanos, Gestión Ambiental y Medio Ambiente*, COLMEX, México, D.F.
- UJED (2007). Proyecto: Unidad de Manejo para la conservación de Vida Silvestre, en bosque Las Bayas 2007. FACIFO-UJED. Durango, Dgo. Méx.
- UNAM, (2014). Deforestación, tala ilegal y cambio climático, amenazan los bosques templados: UNAM, en *Revista Proceso*. P 25
- UNESCO (2009). *Estudios de caso de cambio climático y patrimonio mundial*. Paris, France.
- Unikel, L. (1976). *El desarrollo urbano de México*. México, D.F. El Colegio de México.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2005). *One Planet Many People: ATLAS of our Changing environmental*. UNEP, Nairobi, Kenya. 320p. Vela-Peón, F., (2004). *Un acto metodológico básico de investigación social_ la entrevista cualitativa*. En Tarrés, M. L. (coord.) *observar, escuchar y emprender. Sobre la tradición cualitativa en la investigación social*. Porrúa, FLACSO. El colegio de México. D.F. pp. 63-91.
- UNEP (2005). Informe anual de PNUMA. Recuperado de: taging.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=468&ArticleID=5163
- .UNIVERSIDAD DE ALICANTE, (2013). Diccionario y glosario en ordenación del territorio. *Instituto Universitario de Geografía*. Recuperado de: <https://web.ua.es/es/labclima/diccionario-y-glosario-en-ordenacion-del-territorio.html>
- Urbina, J. (2013). *Los estudios de percepción y comunicación del cambio climático en México y el mundo*. México, D.F. UNAM
- Vela Perón, F. (2001). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En: Tarrés, M. (coord) *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa de la investigación social*. México. Porrúa.
- Villaseñor, J. (1992). *Derecho Turístico Mexicano*. México. Ed. Harla.

- Walter- Toews, D., Kay, J., NwudoerrfferC. & Gitau, T. (2003). Perspective changes everything: managing ecosystems from the inside out. *Front ecol Environ* 1(1): 23-30.
- Wolff, S., Schulp, C.J.E., & Verburg, P.H. (2015). Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives. *Ecological Indicators* 55: 159-171. doi: 10.1016/j.ecolind.2015.03.016. /
- Wong-González, Pablo. (2009). Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. *Estudios sociales* (Hermosillo, Son.), 17(spe), 11-39. Recuperado en 10 de junio de 2016, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572009000300002&lng=es&tlng=es.
- WWF (2009). *Liberando Ríos. Propuestas de la WWF para el desmantelamiento de presas en España*. Madrid, España. WWF.
- WWF (2012a). Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica. México D.F. Recuperado:<http://www.huellahidrica.org/Reports/AgroDer,%202012.%20Huella%20h%C3%ADdrica%20en%20M%C3%A9xico.pdf>
- WWF (2012b). Planeta vivo. Informe 2012 biodiversidad, biocapacidad y propuestas de futuro. Recuperado:http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/informe_planeta_vivo_2012.pdf
- Xiernaus, D. & Torres, R. (s/f). Política territorial de México. Recuperado: <http://danielhiernaux.net/publicaciones/archivos/2008-C4.pdf>
- Yankelevich, G. (1981). Dinámica biosocial y fecundidad. En E. Leff (Ed.), *Biosociología y articulación en las ciencias* (pp. 89-11399). México, D.F.: UNAM.
- Zamora, I., Saenz, G., Ruiz, C., Lucio, García, M. & Vargas, E. (2016). Percepción social sobre el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos en los bienes comunales de San Pedro y San Felipe Chichila, Taxco, Guerrero. *Sociedad y Ambiente*, 4(10), pp. 57-77.
- Zoido, N. F. (1998). Geografía y ordenación del territorio. *Revista Scripta. Vétera*. Reproducido de: Íber, Didáctica de las ciencias sociales. *Geografía e Historia*, Barcelona: nº 16, abril 1998. Nuevas fronteras de los contenidos geográficos, p. 19-31.



ANEXOS

ANEXO 1.

Procesos, actividades realizadas, material cartográfico (recopilado y generado) y equipo utilizados para el estudio del Predio las Bayas-UJED con un enfoque de Sistema de Información Geográfica, y el apoyo del software Arc Gis V. 10.3, Equipo Hp Compaq 6 000 pro.

Integración del material cartográfico (recopilado y generado), para la caracterización biofísica - geográfica del Predio Las Bayas-UJED.

CARTOGRAFIA TEMATICA	MATERIAL CARTOGRÁFICO UTILIZADO	SUBMAPAS GENERADOS EN LA PRESENTE INVESTIGACIÓN
Localización y colindancias del predio Las Bayas -UJED	Mapa del estado de Durango. Mapa del municipio de Durango Plano de los linderos del predio Las Bayas-UJED. Mapa Ejidal del RAN - SRA Conjunto de datos Vectoriales de Vías de Comunicación y de Localidades, del INEGI. Imagen de google Earth Mapa del Predio las Bayas- UJED.	Mapa del Predio Las Bayas- UJED. Limites Localidades Colindantes Vías de comunicación.
Hidrología: Nivel de detalle cuenca y sub cuenca local	Mapa de la cuenca Mapa de la Sub cuenca Mapa de la Microcuenca Conjunto de datos vectoriales de Hidrología de aguas superficiales MDE	Mapa de Hidrografía del Predio Las Bayas-UJED
Regiones Fisiográficas- Edafología (Regiones Fisiográficas y Edafológica)	Conjunto de datos vectoriales de: Regiones fisiográficas del INEGI Edafología del INEGI	Mapa de regiones fisiográficas y edafología del Predio Las Bayas-UJED
Mapa de Pendientes	Conjunto de datos vectoriales de: Curvas de nivel del INEGI MDE	Mapa de pendientes del Predio Las Bayas-UJED
Intervalo Altitudinal	Conjunto de datos vectoriales de: Curvas de nivel del INEGI MDE	Mapa de intervalos altitudinales del Predio Las Bayas-UJED
Uso del Suelo y Vegetación	Conjunto de datos vectoriales de:	Mapa de tipo de vegetación del Predio Las Bayas-UJED.

Uso del Suelo y Vegetación
Serie V.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2.**Actividades que se llevaron a cabo, material y equipo utilizados para la generación de la cartografía del área de estudio.**

SUBMAPA GENERADO	MATERIAL Y EQUIPO UTILIZADOS	PROCESOS REQUERIDOS
Mapa de los límites del predio Las Bayas-UJED.	Ortofoto del INEGI (2004) GPS (doble Banda) Libretas de campo	Este mapa representa la localización, límites y colindancias del predio Las Bayas-UJED. Con base a la información previa cartográfica y documental que acreditan a la UJED, la propiedad del predio. La información recabada en el RAN, catastro Estatal y el Registro Público de la propiedad, se procedió a realizar el levantamiento de los límites del predio Las Bayas-UJED con equipo GPS de Doble banda (precisión). Mediante recorridos de campo se investigó el nombre con más arraigo de las localidades colindantes. Con la utilización del software Arc Gis V. 10.3, se elaboró dicho mapa digital.
Mapa de la hidrografía del predio Las Bayas-UJED.	Fotografías aéreas del INEGI (2004). Ortofotos del INEGI. Conjunto de datos vectoriales: hidrografía e infraestructura hidráulica, hidrografía de cuencas y subcuencas, hidrografía superficial de corrientes de agua del INEGI. Estereoscopio de espejos GPS (Navegador) Libretas de campo	Este mapa representa las corrientes de agua superficiales, ríos y arroyos (intermitentes y perenes), presentes en el predio Las Bayas-UJED. <i>Gabinete</i> Con el auxilio del estereoscopio de espejos se procedió a fotoidentificar los escurrimientos, para posteriormente con el apoyo del software Arc Gis V. 10.3, digitalizarlos y elaborar un archivo digital (SHP) de corrientes de agua del predio Las Bayas-UJED. Este se enriqueció con la información del INEGI. <i>Campo</i> Mediante recorridos de campo se clasificaron las corrientes como: intermitentes o perenes, o bien ríos o arroyos. Adicionalmente se investigó el hidrónimo (nombre de las corrientes).

<p>Mapa de las Regiones Fisiográficas – Edafología (regiones fisiográficas y edafología)</p>	<p>Conjunto de datos vectoriales de: Regiones fisiográficas del INEGI Edafología del INEGI GPS (Navegador) Libretas de campo</p>	<p><i>Proceso</i> Con la información se procedió con el soporte del software Arc Gis V. 10.3, a realizar un archivo SHP definitivo de las corrientes de agua del predio Las Bayas-UJED. Este mapa contiene las Regiones Fisiográficas y tipos de suelos del predio Las Bayas-UJED.</p> <p><i>Campo</i> Se realizaron recorridos de campo para georreferenciar los tipos de suelos, las pendientes y exposiciones predio Las Bayas-UJED.</p> <p><i>Proceso</i> Con la información recabada se procedió con el auxilio del software Arc Gis V. 10.3, a realizar un archivo SHP definitivo de las Regiones Fisiográficas y tipos de suelos del predio Las Bayas-UJED. Este mapa contiene el Mapa Uso del Suelo y Vegetación del predio Las Bayas-UJED.</p>
<p>Mapa de Uso de Suelo y Vegetación</p>	<p>Conjunto de datos vectoriales de: Uso del Suelo y Vegetación Serie V. GPS (Navegador) Libretas de campo</p>	<p><i>Campo</i> Se realizó el trabajo de campo para georreferenciar las comunidades vegetativas y el uso actual del suelo del predio Las Bayas-UJED.</p> <p><i>Proceso</i> Con la información recabada se procedió con el auxilio del software Arc Gis V. 10.3, a realizar un archivo SHP definitivo de El Uso del Suelo y Vegetación del predio Las Bayas-UJED.</p>

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3.

Entrevista en profundidad, bosque Las Bayas -UJED

- A) ¿Cuál es su opinión, respecto a las áreas forestales y recursos naturales del bosque BAYAS-UJED?
¿Cómo ha sido su evolución en los últimos años?
- B) ¿En su opinión cuales son los principales problemas que afectan a los espacios forestales y recursos naturales del bosque Las Bayas-UJED?
- C) ¿En su opinión cuales cree Ud. que son los éxitos más importantes en la actual administración del Bosque Las Bayas-UJED, y cuales los fracasos más importantes?
- D) ¿De las funciones: ambientales, de academia e investigación y económica, ¿cuál cree que se ejerce más?
- E) ¿Cuál cree Ud. que debería ser la principal función del bosque Bayas-UJED?
- F) ¿Cree Ud. que se apliquen los criterios de desarrollo sostenible?
- G) ¿Conoce un programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET), cuales áreas son para investigación y docencia, cuales para protección y cuales para recreación?
- H) ¿Desea añadir algún otro comentario, al respecto?

¡GRACIAS POR SU COLABORACION!

21/nov/2016

Caracterización socioeconómica.

1.- Sexo.

1.	Masculino.	
2.	Femenino.	

2. Edad.

--

3. Nivel de estudios.

Sin estudios.	
Primaria.	
Secundaria.	
Preparatoria.	
Licenciatura.	
Maestría.	
Doctorado.	
Otros.	

4.- Condición socioeconómica. (Marcar solo uno).

1.	Directores y administradores.	
2	Académico.	
3	Técnico.	
4	Empresario.	
5	Obrero Calificado.	
6	Jubilado.	
7.	Estudiante.	
8.	Egresados.	
9.	Otros.	

Gracias!

ANEXO 4.**Cuestionario para la percepción social del bosque Las Bayas-UJED**

¡Hola!, se está elaborando una investigación sobre la percepción social, en el bosque Las Bayas-UJED. El objetivo es conocer la opinión sobre el bosque y el medio natural. La información es totalmente anónima y solo se solicitarán los datos estrictamente necesarios, garantizando en todo momento, el respeto sobre la protección de datos y el derecho a la intimidad.

¡MUCHAS GRACIAS POR SU AMABLE COLABORACIÓN!

1.- Con que frecuencia visita la Bayas-UJED.

1 una vez a la semana.	1	
1 o 2 vez al mes.	2	
1 vez al semestre.	3	
1 vez al año.	4	
Nunca	5	
No conozco.	6	

2.- ¿En una escala de 1 al 4, indique, por favor, en qué estado cree, que se encuentran los espacios forestales en Bayas-UJED, siendo 1 muy mal estado, 4 muy buen estado...?

1	2	3	4
---	---	---	---

3.- ¿Considera Ud. que la cantidad de superficie arbolada en Bayas-UJED, es...?

Abundante.	1	
Regular.	2	
Escasa	3	
Ns/Nc	4	

4. ¿Durante los últimos años considera que la superficie arbolada en bayas-UJED?

Ha aumentado.	1	
Ha disminuido.	2	
Se mantiene estable.	3	
Ns/Nc	4	

5.- ¿Cuál cree que es la razón a que se deba la disminución (para los que respondieron disminución en pregunta 4)?

Incendios forestales.	1	
Cambio de uso de suelo.	2	

Aprovechamiento forestal para producir madera.	3	
Contaminación atmosférica y cambio climático.	4	
Otros.	5	
Ns/Nc	6	

6.- ¿Cuál cree ha sido la razón de ese aumento? (Solo para los que han contestado aumento en pregunta 4)

Abandono de tierras agrícolas.	
Regeneración natural.	
Repoblación forestal.	
Otras.	
Ns/Nc	

7.- ¿Cuáles son problemas de Las Bayas-UJED, por orden de prelación? (MARCAR SOLO UNO POR OPCIÓN)

	1 ^{er} lugar.	2 ^{do} lugar	3 ^{er} lugar
Erosión.			
Contaminación ríos y acuíferos			
Incendios forestales.			
Exceso de obras de infraestructura: caminos.			
Prácticas agrícolas y ganaderas			
Talas abusivas.			
Extinción de sp. Animales y vegetales.			
Plagas de insectos.			
Plagas de enfermedades.			
Otros, ¿cuáles?			
Ns/Nc			

8.- ¿En una escala del 1 al 4 como considera la gestión del bosque Las Bayas-UJED? (1 muy mala y 4 muy buena).

1. Muy mala.	
2. Mala.	
3. Buena.	
4. Muy buena.	
5. Ns/Nc	

9.- ¿En una escala del 1 al 4 como considera la situación actual bosque Bayas-UJED? (1 muy mala y 4 muy buena).

1. Muy mala.	
2. Mala.	

3. Buena.	
4. Muy buena.	
5. Ns/Nc	

10.- ¿En una escala de 1 al 4 como valoraría las condiciones en que se encuentra la flora y fauna de Las Bayas-UJED, (1 muy mala y 4 muy buena)?

1. Muy mala.	
2. Mala.	
3. Buena.	
4. Muy buena.	
5. Ns/Nc	

11.- ¿Para Ud. la conservación del bosque Bayas-UJED, es...?

1.- Un problema inmediato y urgente.	
2. Un problema de cara al futuro.	
3. No es un problema.	
4. Ns/Nc	

12.- ¿Qué importancia cree Ud. que tengan las siguientes funciones del bosque?

Función social: Protectora del suelo, de la fauna, flora, agua, suelo y otros recursos asociados.

1 Muy importante.	
2. Bastante importante.	
3. Poco importante.	
4. Nada importante.	
5. Ns/Nc	

Función económica: desarrollo y mantenimiento del bosque bayas-UJED.

1 Muy importante.	
2. Bastante importante.	
3. Poco importante.	
4. Nada importante.	
5. Ns/Nc	

Función académica y de investigación.

1. muy importante.	
2. Bastante importante.	
3. Poco importante.	

4. Nada importante.	
5. Ns/Nc	

13.- ¿Con relación a los temas sobre el bosque Bayas-UJED, se considera?

1. Muy informado.	
2. Informado.	
3. Poco informado.	
3. Nada informado.	
4. Ns/Nc	

14.- ¿Cree Ud. que en el manejo del bosque Las Bayas sean aplicados los criterios de desarrollo sostenible?

1. Si se aplican.	
2. No se aplican.	
3. Se aplican con parcialidad.	
4. Ns/Nc	

15. ¿Cree Ud. que la superficie dedicada a la investigación y a la docencia es...?

1. Suficiente.	
2. Insuficiente.	
3. Ns/Nc	

16.- ¿conoce si existe en Bayas-UJED un proyecto de ordenamiento Ecológico Territorial (OET)?

1. Sí.	
2. No.	

¡G R A C I A S!

21/Julio/2017

Fuente: Plan forestal de Extremadura, España, 2013.

Caracterización socioeconómica.

1.- Sexo.

1.	Masculino.	
2.	Femenino.	

2. Edad.

--

3. Nivel de estudios.

Sin estudios.	
Primaria.	
Secundaria.	
Preparatoria.	
Licenciatura.	
Maestría.	
Doctorado.	
Otros.	

4.- Condición socioeconómica. (Marcar solo uno).

1.	Directores y administradores.	
2	Académico.	
3	Técnico.	
4	Empresario.	
5	Obrero Calificado.	
6	Jubilado.	
7.	Estudiante.	
8.	Egresados.	
9.	Otros.	

ANEXO 5.

Formato de la entrevista para determinar la caracterización socioeconómica de la zona de influencia del predio Las Bayas -UJED. MÉXICO.

Fecha: _____ Predio _____ Localidad _____

Nombre _____ Edad _____

Lugar de Nacimiento _____ Estado civil _____

Nivel de Estudios _____ Integrantes de la Familia _____

Opciones de contacto (tel., cel., correo electrónico, correo postal) _____

1.- ¿Vive en la zona de influencia del Predio Las Bayas-UJED?

SI _____

- ¿Desde cuándo? _____
- Donde vive es Propio _____ Rentado _____ Prestado _____ lo cuidas _____
¿Si es rentado, prestado o se cuida, Quien es el dueño? _____
¿Casa o predio rural? _____
- Tipo de propiedad: Finca _____ Rancho _____ Lote _____ Otro _____
- Nombre del predio _____
- Superficie _____
- Numero de viviendas _____ Viviendas habitadas _____
- Número de hogares _____

NO _____

- ¿Donde vives? _____

2.- Con quien colinda? _____

- ¿Tus vecinos viven aquí o donde los localizo? _____

3.- ¿Tienes más familiares viviendo aquí? _____ ¿En dónde? _____

4.- Integrantes de la vivienda.

	esposo	esposa	1 hijo	2 hijo	3 hijo	4 hijo	Otros miembros
Nombre							
Lugar de nacimiento							
Edad y sexo							
Estado civil							
¿Tiempo de residencia?							
¿Antes donde vivía?							
Ocupación ¹ (Est/trab/Hog)							
¿Principal fuente de ingresos?							
¿Ocupación permanente?							
¿Lugar de trabajo							
Días de trabajo							
Horas de trabajo/día							
Ingreso (semana)							
¿Leer y escribir?							
¿Lugar donde estudia?							
Fármaco/dependencia							
Enfermedades crónicas o agudas							
Adiciones							
Servicio medico							
Seguro medico							
tipo de alimentación							
Transporte							
Apoyos gubernamentales							
Actividades culturales							
Actividades deportivas							
Religión							

1.- Est=estudia, trab=trabaja, Hog=Hogar

6.- Servicios básicos.

Vivienda	Material de las paredes _____ Tipo de piso _____ Tipo de techo _____ Numero de cuartos _____ tipo de baño _____	
Agua	fuente de agua para beber _____ el agua para beber recibe tratamiento _____ (hierven, cloran, otro, ninguno) uso domestico _____ uso agrícola y pecuario _____	tubería (agua potable) garrafón manantial. Río Lluvia Pozo Pipa Otro
Servicio sanitario	¿Para el servicio sanitario, que utiliza? _____ ¿Qué le echan? _____ (agua, cal, tierra, otro, nada)	Fosa séptica. Baño seco. Drenaje. Hoyo de tierra. Al aire libre. Otro.
Aguas grises	¿Qué destino tienen las aguas del aseo personal y doméstico, lavado de ropa y trastos? _____	Fosa séptica. Drenaje. Otro.
Combustible	Que utilizan para cocinar y para boiler? _____ ¿De dónde y cómo obtienen el combustible? _____ En caso de leña y carbón, que especies de árboles y que parte del árbol _____	Gas Leña Carbón Otro
Energía electica	¿Tienen? _____ ¿desde cuándo? _____ ¿No tienen? _____ ¿Que se utiliza? _____	Luz eléctrica Celda solar Otro
Basura	¿Qué hacen y como manejan los residuos sólidos orgánico e inorgánicos?	La queman La entierran Tiran en río Lote baldío Camión de basura Contenedor La separan Otro.
Transporte	¿Qué medio utiliza la población para transportarse a su lugar de origen a otras comunidades y a la ciudad de Durango?	Propio (camioneta, moto, bicicleta) Camión publico Caminan Caballo Otro

Medios de comunicación y bienes de la vivienda	¿Qué medios de comunicación usa? ¿Bienes de vivienda?	Teléfono fijo Celular Internet Correo postal Telégrafo Periódico TV Radio Computadora Refrigerador Lavadora
Animales domésticos	Animales domésticos	Perros Gatos Aves Otros Ninguno

6.- Actividades productivas.

a) a que te dedicas o que actividades realizas en tu lote/predio/terreno/finca_____

Parcela	Extensión	Ubicación	Actividades			
			Agrícolas	Pecuarias	Forestales	Otras
			Granos Hortalizas Frutales	Bovino lechero Bovino carne Equino Asnos Cerdos Ovinos Caprino Aves		
¿Otras actividades de interés en la parcela?						

Te interesa algo en particular?_____

**Fuente: De fuentes Martínez, 2009.
Adaptado por Quiroz, 2017.**

ANEXO FOTOGRÁFICO

LA NATURALEZA EN LAS BAYAS-UJED

Figura 1. Vista del Rosillo (entrada al predio Las Bayas-UJED.)



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 2. Bordo de contención de agua, paraje Bajío Redondo. Bayas-UJED.



Fuente: Quiroz, 201

Figura 3. Vista de cabañas del paraje Bajío Redondo Las Bayas-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 4. Paraje el Divisadero, Bayas-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017.

Figura 5. Paraje la Tecolota, Bayas-UJED. (Producción de agua)



Fuente: Quiroz 2017

Figura 6. Toma de datos biométricos, Las Bayas-UJED.



Fuente. Quiroz, 2017. Tomado de Corral, 2007.

Figura 7. Establecimiento de parcelas de investigación, Las Bayas-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de Corral, 2007.

Figura 8. Rio San Diego. San Bernardino de Milpillas Chico.



Figura 9. Cabaña estudiantil de Bajío Redondo.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 10. Interior de cabaña estudiantil. Bajío Redondo Bayas-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 11. Cabaña de académicos en Bajío Redondo, Las Bayas-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 12. Primera certificación internacional del Bosque Las Bayas-UJED.



Fuente: Rainforest alliance.

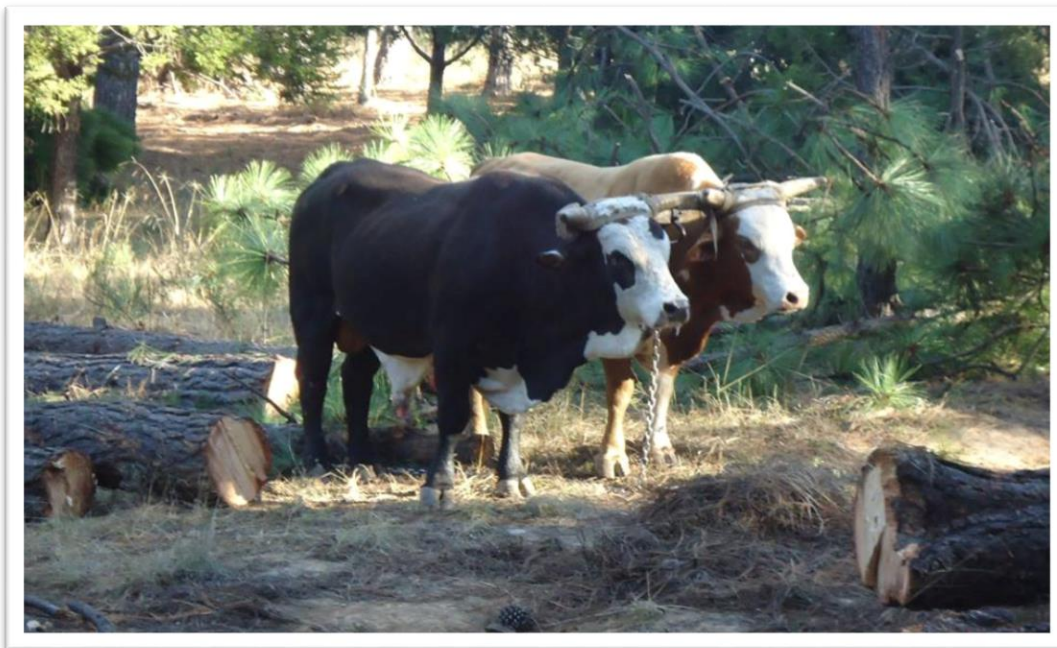
ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL PREDIO LAS BAYAS Y SU ÁREA DE INFLUENCIA

Figura 13. Corta de regeneración del bosque en Llano Grande. San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

Figura 14. Arrastre de madera en rollo, con yunta en Cuevecillas y Culebras.



Fuente: Quiroz, 2017, tomado de Cuevecillas y Culebras.

Figura 15. Transporte de madera en rollo en el predio Cuevecillas y Culebras.



Figura 16. Aserradero de Cebollas, en San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

Figura 17. Fábrica de muebles, en San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

Figura 18. Granja de trucha arcoíris en el paraje Arroyo Hondo (San Bernardino de Milpillas Chico).



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

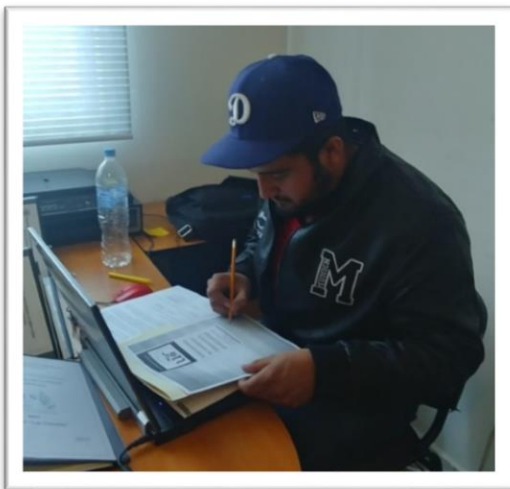
Figura 19. Proceso de elaboración de carbón en San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

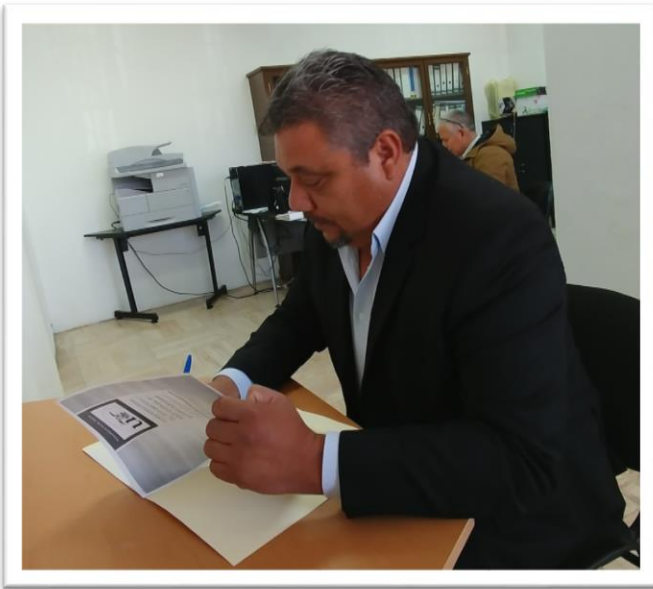
ENCUESTADOS Y ENTREVISTADOS

Figura 20. Comunero de San Bernardino Milpillas, llenando entrevista.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura21. Aplicación de entrevistas a académicos. FCF-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 22. Llenado de instrumentos de medición por alumnos de noveno semestre de la carrera de ingeniero en manejo ambiental. FCF-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 23. Llenado de instrumentos de medición por académicos. FCF-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 24. Aplicación de encuestas a académicos de hora semana mes. FCF-UJED.



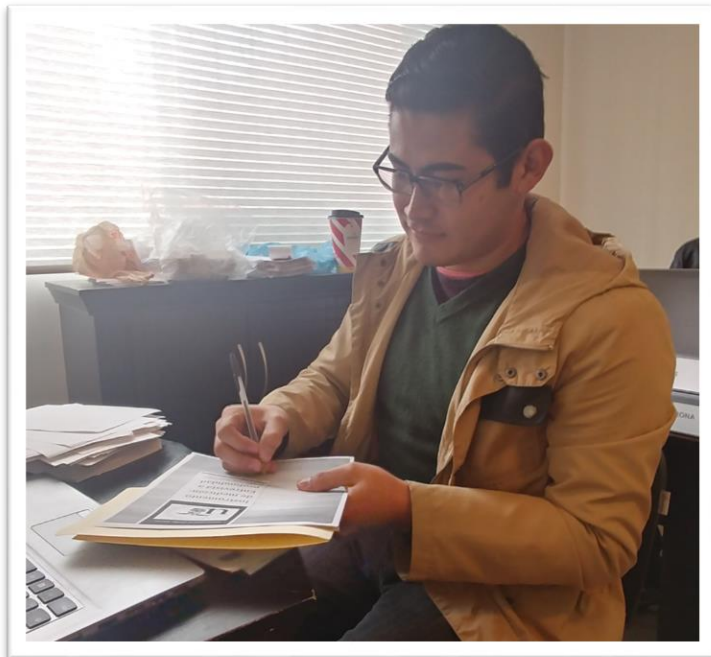
Fuente: Quiroz, 2017

Figura 25. Aplicación de instrumentos de medición a alumnas de FCF-UJED.



Fuente: Quiroz, 2017

Figura 26. Aplicación de instrumentos de medición a exalumnos.



Fuente: Quiroz, 2017

PROCESOS DE PARTICIPACIÓN

Figura 27. Instructores del Taller de Ordenamiento Territorial en El Salto, Pueblo Nuevo, Dgo.



Fuente: Quiroz, 2017.

Figura 28. Participación en el Taller de Ordenamiento Territorial en El Salto, Pueblo Nuevo, Dgo.



Fuente: Quiroz, 2017.

COMUNIDADES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Figura 29. San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

Figura 30. San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

Figura 31. Comunidad San Manuel, en San Bernardino de Milpillas Chico.



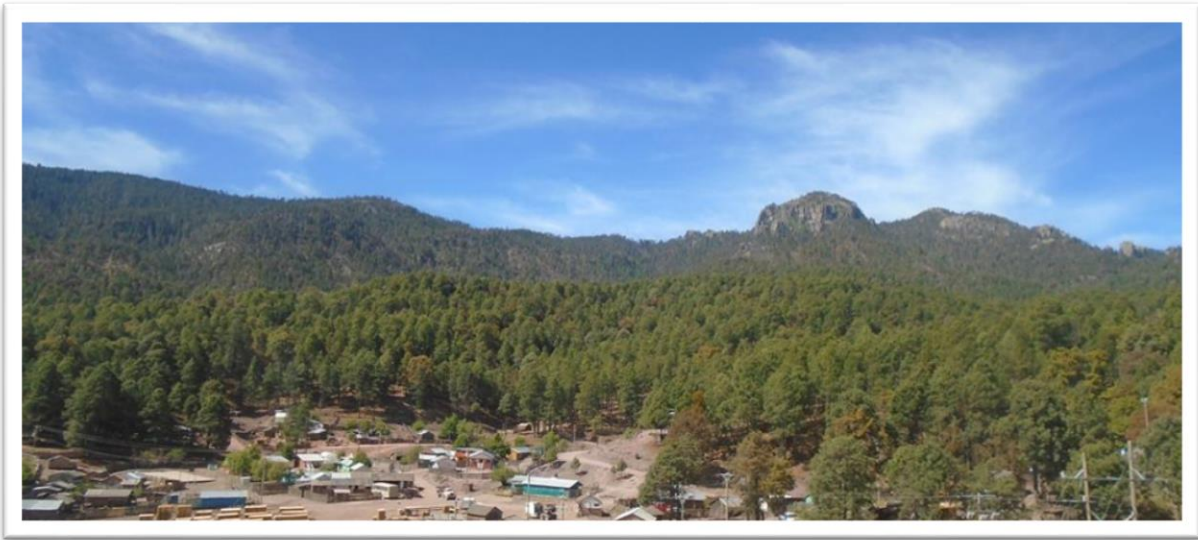
Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

Figura 32. Comunidad de Cebollas, en San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

Figura 33. Campamento Maíz Gordo, en San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

Figura 34. El Maguey en San Bernardino de Milpillas Chico.



Fuente: Quiroz, 2017. Tomado de San Bernardino de Milpillas Chico.

GLOSARIO.

ACL1, ACL2, y ACL3: Tratamientos silvícolas de cortas intermedias o aclareos (primero, segundo, y tercero respectivamente) aplicados en el método de manejo regular

ANP: Área Natural Protegida

CC: Ciclo de Corta

CECADESU: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable.

CEOT: Carta Europea de Ordenación del Territorio

CFE: Comisión Federal de Electricidad.

CIIDIR: Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional

CL + PACL: Tratamiento silvícola de corta de liberación con pre aclareo aplicado en el método de manejo regular

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONAGUA: Comisión Nacional del Agua

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

CONAFOR: Comisión Nacional Forestal

CONAPO: Consejo Nacional para la Población.

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social.

CPEUM: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

CR: Tratamiento silvícola de corta de regeneración aplicado en el método de manejo regular

Encino: Agrupación de las especies que pertenecen al género quercus.

ENCC : Estrategia Nacional de Cambio Climático.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

FCF: Facultad de Ciencias Forestales.

FODA: Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas

FSC: Forest Stewardship Council (consejo de manejo forestal)

GPS: Sistema americano de navegación y localización mediante satélites.

ICA Incremento Corriente Anual

IMA: Incremento Medio Anual

INEGI: Instituto Nacional de Geografía e Informática

INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias

IDH: Índice de Desarrollo Humano.

ISIMA: Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

ITES: Instituto Tecnológico de El Salto

IPN: Instituto Politécnico Nacional

ICA: Incremento Corriente Anual (expresado en m³ / ha / año)

IDR: Índice de Densidad del Rodal

IMA: Incremento Medio Anual (expresado en m³ / ha)

INEGI: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

LGDFS: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

LGEEPA: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

MDS: Método de Desarrollo Silvícola

MDE: Modelos Digitales de Elevación.

MFS: Manejo Forestal Sustentable

MMOM: Método Mexicano de Ordenación de Montes

MMOBI: Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares

Msnm: Metros sobre el nivel del mar (altitud)

MDS: Método de Desarrollo Silvícola

NOM: Norma Oficial Mexicana

NOM-015-SEMARNAP/ SAGAR/1997: Norma Oficial Mexicana Número 15; regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.

NOM-059-SEMARNAT-2010: Norma Oficial Mexicana Número 59; protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

NOM-060-SEMARNAT-1994: Norma Oficial Mexicana Número 60; especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal

NOM-061-SEMARNAT-1994: Norma Oficial Mexicana Número 61; especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

NOM-152-SEMARNAT-2006: Norma Oficial Mexicana número 152; lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas.

ONG: Organización no Gubernamental

OPDF: Organismo Público Descentralizado Forestal

OC: Otras Coníferas: agrupación de especies de los géneros *Juniperus*, *Cupressus*, *Pseudotsuga* y *Abies*.

OH: Otras Hojas: agrupación de las especies principalmente de los géneros *Arbutus*, *Farinos* y *Alnus*.

OGT: Ordenamiento General del Territorio

OER: Ordenamiento Ecológico Regional

POEL: Programa de Ordenamiento Ecológico Local

POEM: Programa de Ordenamiento Marino.

Paisaje: Llamamos paisaje a la unidad espacio–temporal en que los elementos de la naturaleza y la cultura convergen en una sólida, pero inestable comunión. Se trata de una categoría de aproximación geográfica que se diferencia del ecosistema o geo sistema (Sochava, 1972) — concepto que explica el funcionamiento puramente biofísico de una fracción de espacio (García, 2002)— y del territorio —unidad espacial socialmente–te moldeada y vinculada a las relaciones de poder (Raffestin, 1980)—, en que en el paisaje confluyen tanto los aspectos naturales como los socio–culturales; de tal forma que resulta ser la dimensión cultural de la naturaleza (Sauer, 1995; Ojeda, 2005), o bien, la dimensión natural de la cultura. La concepción del paisaje implica así una posición unificadora frente a la dicotomía naturaleza–cultura —común en el pensamiento científico dominante— que dificulta cualquier comprensión ecológica y social, del ayer, del hoy y del futuro (Urquijo, 2008a).

PEOT: Programas Ecológicos de Ordenamiento Territorial

POET: Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial

Provincia fisiográfica: Se considera como provincia fisiográfica al conjunto estructural de origen geológico unitario, de gran extensión, con morfología propia y distintiva (INEGI, 2000).

Pendiente: Corresponde a la relación entre un desnivel a superar y su distancia horizontal a recorrer. Se expresa directamente en grados o como porcentaje de inclinación del eje Y sobre el eje X (Botella et al., 2011).

PEMEX: Petróleos Mexicanos

PESA: Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria

Pino: Agrupación de las especies que pertenecen al género *Pinus*

PM: Maderas muertas del grupo pino

PMF: Programa de Manejo Forestal Sustentable

PND: Plan Nacional de Desarrollo

PEA: Población Económicamente Activa

PEF 2030: Programa Estratégico Forestal 2030

PIB: Producto Interno Bruto

PMF: Programa de Manejo Forestal

PFNM: Productos Forestales no Maderables

PNCC: Programa Nacional de Cambio Climático

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente

RAN: Registro Agrario Nacional

RHP Regiones Hidrológicas Prioritarias

RTA: Rollo Total Árbol

RLGEEPA: Reglamento de la LGEEPA

Rodal: "espacio de superficie variable pero con constancia de las características de masa y estación, y por tanto de tratamiento. Constituye la superficie elemental de descripción y trabajo" (Serrada, 1995).

SARH: Secretaría de Recurso Hidráulicos (extinta)

SAGARPA: Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SEP: Secretaría de Educación Pública.

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SEMARNAP: Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (cambio a SEMARNAT).

SRNyMA: Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Estado de Durango

SECOPE: Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Estado de Durango

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social

SIG: Sistema de Información Geográfica

Silvicultura: La silvicultura es el arte de tratar las masas forestales para mejorar su regeneración, composición y desarrollo de una manera sustentable y adaptar sus beneficios a las necesidades del hombre.

Sistema silvícola: Un sistema silvícola es el proceso de tratamientos y regeneración de los bosques mediante técnicas de manejo adecuadas, para llevar a cabo la remoción, reemplazo y mejoramiento de las masas forestales.

SPIS: Sitio Permanente de Investigación Silvícola

Topoformas: Al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradanticos.

UAF: Unidad de Administración Forestal

UCODEFO: Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal

UGA: Unidad de Gestión Ambiental.

UJED: Universidad Juárez del Estado de Durango

UMAFOR: Unidad de manejo forestal

UMA: Unidad de manejo para la conservación y aprovechamiento de vida silvestre

VTa: Volumen Total Árbol.

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. <i>Material cartográfico, técnico y software empleado en la presente investigación para la caracterización biofísica y socioeconómica del Predio las Bayas-UJED.</i>	36
Tabla 2. <i>Actividades como la fotointerpretación y la digitalización de las fotografías aéreas y las ortofotos del área de estudio.</i>	37
Tabla 3. <i>Cartografía del Predio Las Bayas-UJED, generada en formato digital.</i>	37
Tabla 4. <i>Temporalidad del trabajo de campo.</i>	39
Tabla 5. <i>Relación de los informantes seleccionados para la encuesta.</i>	44
Tabla 6. <i>Relación de los entrevistados.</i>	46
Tabla 7. <i>Relación de los miembros de la observación participante.</i>	48
Tabla 8. <i>Extracciones totales y por sector de países con mayor extracción de agua en 2010.</i>	58
Tabla 9. <i>Países con mayor agua renovable per cápita, 2010.</i>	60
Tabla 10. <i>Importaciones y exportaciones de agua virtual de México en 2008.</i>	64
Tabla 11. <i>Agua renovable per cápita por Región Hidrológica Administrativa. (RHA).</i>	67
Tabla 12. <i>Infraestructura hidráulica de México, 2011.</i>	68
Tabla 13. <i>Usos consuntivos agrupados, según tipo de fuente de extracción.</i>	70
Tabla 14. <i>Número de sitios de monitoreo con datos por cada indicador de calidad de agua, 2009.</i>	73
Tabla 15. <i>Distribución porcentual de totales de sitios de monitoreo en cuerpos de aguas superficiales de las RHA de México.</i>	75
Tabla 16. <i>Usos consuntivos agrupados de agua en México, según tipo de fuente de extracción, 2009</i>	74

Tabla 17. <i>Erosión hídrica según tipo, por entidad federativa, 2002. (Superficie en miles de hectáreas y proporción en %).</i>	82
Tabla 18. <i>Erosión eólica según tipo por entidad federativa, 2002 (Superficie en miles de hectáreas y en porcentaje).</i>	86
Tabla 19. <i>Erosión eólica según tipo por entidad federativa, 2002 (Superficie en miles de hectáreas y en porcentaje).</i>	88
Tabla 20. <i>Degradación física según tipo, por entidad federativa. (Superficie en miles de hectáreas y en %).</i>	92
Tabla 21. <i>Especies invasoras de mayor impacto registradas en Áreas Naturales Protegidas (ANP).</i>	108
Tabla 22. <i>Superficie forestal nacional por ecosistema y formación vegetal.</i>	113
Tabla 23. <i>Las Cinco Zonas Metropolitanas de México, con Mayor Población, 2010.</i>	123
Tabla 24. <i>Entidades federativas con índice y grado de marginación, 2010</i>	128
Tabla 25. <i>Principales hitos cronológicos del OT en México.</i>	161
Tabla 26. <i>Principales hitos de legislación ambiental.</i>	194
Tabla 27. <i>Provincias y subprovincias fisiográficas de Durango, Dgo. México.</i>	206
Tabla 28. <i>Rangos de pendiente que presenta el bosque Las Bayas-UJED.</i>	208
tabla 29. <i>Rangos de pendiente que presenta el bosque Las Bayas-UJED</i>	208
Tabla 30. <i>Rocas ígneas y % de superficie en Durango, México y Bayas-UJED.</i>	212
Tabla 31. <i>Tipos, asociaciones, características y porcentajes de los suelos, presentes en el bosque Las Bayas.</i>	214
Tabla 32. <i>Características del recurso suelo consideradas dentro de la propuesta de monitoreo silvícola y ambiental en el predio Las Bayas, P.N., Dgo.</i>	217

Tabla 33. <i>Nivel de deterioro, superficie y porcentaje, de erosión del suelo en Las Bayas-UJED.</i>	218
Tabla 34. <i>Clasificación del grupo de climas templados y subgrupos en el estado de Durango, México.</i>	219
Tabla 35. <i>Indicadores de elementos climáticos, en el bosque Bayas-UJED.</i>	221
Tabla 36. <i>Regiones hidrológicas y sistema de cuencas, más representativas, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	227
Tabla 37. <i>Cálculo de índices higrológicos de cuencas hidrológicas, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	233
Tabla 38. <i>Cálculo de índices higrológicos de cuencas hidrológicas, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	235
Tabla 39. <i>Plantas silvestres de importancia cultural, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	238
Tabla 40. <i>Listado de vegetación florística, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	240
Tabla 41. <i>Especies faunísticas mamíferos existentes en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	244
Tabla 42. <i>Especies de avifauna existentes en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	247
tabla 43. <i>Especies de fauna: anfibios y reptiles, existentes en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	250
Tabla 44. <i>Información dasométrica de cada sitio experimental silvícola de Bayas-UJED.</i>	255
Tabla 45. <i>Índices estructurales de los sitios de experimentación silvícola de Bayas-UJED.</i>	258
Tabla 46. <i>De 39 municipios se presentan los 10 más poblados del estado de Durango (2015)</i>	266
Tabla 47. <i>Crecimiento poblacional en los periodos 2010, 2015 y 2017 para el estado de Durango.</i>	267
Tabla 48. <i>Indicadores de población de las localidades de mayor influencia del bosque Las Bayas-UJED.</i>	269

Tabla 49. <i>Indicadores de población de las localidades de mayor influencia del bosque Las Bayas-UJED.</i>	270
Tabla 50. <i>Monteros originales del Predio Las Bayas-UJED.</i>	273
Tabla 51. <i>Población de 15 años y su distribución porcentual según nivel de escolaridad, y promedio de escolaridad.</i>	282
Tabla 52. <i>Indicadores educativos de las localidades de mayor influencia del bosque Las Bayas-UJED. 2010.</i>	284
Tabla 53. <i>Proporción del tipo de tenencia de la tierra en los municipios de Durango y Pueblo Nuevo.</i>	286
Tabla 54. <i>Régimen de propiedad social certificada nacional y del estado de Durango.2014. ...</i>	287
Tabla 55. <i>Indicador de ocupación y empleo, trimestre abril-junio 2016, en el estado de Durango, México.</i>	290
Tabla 56. <i>Población ocupada por municipio y su distribución porcentual según división ocupacional. 2015.</i>	291
Tabla 57. <i>Afiliación a la seguridad social en los municipios de Durango y Pueblo Nuevo y estatal 2016.</i>	293
Tabla 58. <i>Unidades médicas del sector público de salud para Durango y Pueblo Nuevo y estado. 2015.</i>	293
Tabla 59. <i>Principales religiones en los municipios de Pueblo Nuevo y Durango, y en el estado 2014.</i>	295
Tabla 60. <i>Indicadores de carencia en vivienda en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2010.</i>	296

Tabla 61. <i>Indicadores de carencia en vivienda en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2010.</i>	297
Tabla 62. <i>Obras hidráulicas en las cabeceras municipales de El Salto, P.N y municipio de Durango.</i>	298
Tabla 63. <i>Abastecimiento de agua y volumen de extracción para Durango y Pueblo Nuevo. 2017</i>	299
Tabla 64. <i>% de agua entubada y excusados en viviendas de los Durango y Pueblo Nuevo.</i>	300
Tabla 65. <i>Principal red interna de comunicación terrestre en el bosque, Las Bayas-UJED.</i>	304
Tabla 66. <i>Categorías de Índice de Desarrollo Humano y población en entidades federativas de México, 2012.</i>	307
Tabla 67. <i>Indicadores de marginación en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2015</i>	308
Tabla 68. <i>Indicadores de rezago social en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2010.</i>	312
Tabla 69. <i>Indicadores de rezago social en municipio de Durango y Pueblo Nuevo, 2010.</i>	313
Tabla 70. <i>Población, pobreza y carencia sociales en Durango y México 2016.</i>	314
Tabla 71. <i>Antecedentes de aprovechamientos forestales en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	320
Tabla 72. <i>Clasificación de áreas forestales y su superficie en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	323
Tabla 73. <i>Sistemas de manejo forestal en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	325
Tabla 74. <i>Principales parámetros de manejo y aprovechamiento, por género, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	330
Tabla 75. <i>Parámetros de manejo y aprovechamiento, por especie de pino, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	331
Tabla 76. <i>Parámetros de manejo y aprovechamiento, por especies en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	327
Tabla 77. <i>Distribución de productos de pino.</i>	335

Tabla 78. <i>Predios, porcentaje y su superficie certificada en hectáreas, en México por ATP.</i>	332
Tabla 79. <i>Relación de proyectos ejecutivos y de investigación, desarrollados en el bosque Las Bayas-UJED.....</i>	340
Tabla 80. <i>Denuncias recibidas en materia ambiental ante SEMARNAT en 2015.</i>	341
Tabla 81. <i>Cargos existentes en la iglesia y el gobierno tradicional de la comunidad de San Bernardino Milpillas Chico, Durango, México.</i>	347
Tabla 82. <i>Principales productos comercializados del predio Las Bayas-UJED.....</i>	355
Tabla 83. <i>Incendios forestales y superficie en hectáreas (has.) en el estado de Durango. 2009-2017.....</i>	375
Tabla 84. <i>Análisis FODA con los principales temas del Bosque Las Bayas-UJED.</i>	397
Tabla 85. <i>Problemática, indicadores, estrategias y acciones para disminuir los impactos.</i>	399

ÍNDICE DE FIGURAS.

<i>Figura 1.</i> Plan de trabajo general para el análisis de Las Bayas-UJED, bajo el enfoque socio-ecológico del manejo de ecosistemas.....	30
<i>Figura 2.</i> Secuencia metodológica como base del ordenamiento ecológico de Las Bayas-UJED.	35
<i>Figura 3.</i> Integración y análisis de la información de los componentes biofísicos, socioeconómicos y de percepciones sociales del bosque Las Bayas-UJED.....	51
<i>Figura 4.</i> Huella hídrica (HH) de producción en México. Sector/color/Hm ³ anuales.....	63
<i>Figura 5.</i> Flujos de Agua Virtual en México, por sector agrícola, pecuario e industrial en 2008.	64
<i>Figura 6.</i> Grado de presión hídrica de algunos países del mundo y comparativa con México. 2009.	65
<i>Figura 7.</i> Regiones Hidrológicas Administrativas (RHA), de México.....	66
<i>Figura 8.</i> Superficie relativa cubierta por los principales grupos de suelo en México, 2007.....	77
<i>Figura 9.</i> Principales tipos de suelo en México.	79
<i>Figura 10.</i> Principales causas de degradación del suelo en México, 2002.....	80
<i>Figura 11.</i> Superficie relativa afectada por degradación de suelos, en México, según tipo.....	81
<i>Figura 12.</i> Erosión hídrica de suelos según nivel, en México y su distribución por entidad federativa.	84
<i>Figura 13.</i> Erosión eólica de suelos según nivel, en México y su distribución por entidad federativa.	85
<i>Figura 14.</i> Principales causas de la degradación química de los suelos en México..	90
<i>Figura 15.</i> Erosión química de suelos según nivel, en México y su distribución por entidad federativa.	91

<i>Figura 16.</i> Degradación física de los suelos, en México, según nivel.	93
<i>Figura 17.</i> Superficie relativa de degradación del suelo en México, según procesos y niveles de afectación.	94
<i>Figura 18.</i> Comparativa de la diversidad de especies vegetales para grupos taxonómicos, en México y en el mundo.	98
<i>Figura 19.</i> Comparativo de la diversidad de especies fauna y avifauna, para grupos taxonómicos.	99
<i>Figura 20.</i> Los cinco países con mayor diversidad y endemismo de especies de vertebrados....	100
<i>Figura 21.</i> Porcentaje de especies endémicas y no endémicas para distintos grupos taxonómicos de México.....	101
<i>Figura 22.</i> Tendencia temporal del impacto antropogénico sobre los ecosistemas en México, 2006.	103
<i>Figura 23.</i> Grupos vulnerables y desequilibrios en los sistemas financieros para el sector primario.	106
<i>Figura 24.</i> Las 100 especies invasoras más peligrosas en el mundo y su presencia en México.	109
<i>Figura 25.</i> Distribución de la vegetación y uso del suelo en México, 2007.....	112
<i>Figura 26.</i> Vegetación natural remanente en México, 2007.....	114
<i>Figura 27.</i> Vegetación remanente por entidad federativa, 2007.....	115
<i>Figura 28.</i> Vegetación primaria y secundaria por tipo de formación en México.	116
<i>Figura 29.</i> Fragmentación de algunos ecosistemas terrestres en México.....	117
<i>Figura 30.</i> Densidad de población en los estados de México, para 2015.	119
<i>Figura 31.</i> Muestra el crecimiento de la población en México. 1895-2010.	120
<i>Figura 32.</i> Distribución de la población rural por entidad federativa. 2010.....	121

<i>Figura 33.</i> Evolución de la Población Rural y Urbana en México, de 1950-2010 (millones de Habitantes).	122
<i>Figura 34.</i> Número de personas según situación de pobreza en México, 2010.....	127
<i>Figura 35.</i> Índice de Desarrollo Humano de los 2456 municipios y delegaciones de México. 2010.	130
<i>Figura 36.</i> Índice de Desarrollo Humano por estados en México, 2012.	131
<i>Figura 37.</i> Diagrama de emisiones de GEI, para México. 2010.....	132
<i>Figura 38.</i> Conteo de fechas que representa el número de desastres históricos y el costo financiero.	134
<i>Figura 39.</i> Diagnóstico de riesgo y vulnerabilidad, para México, ante el cambio climático. 2013.	135
<i>Figura 40.</i> Municipios de la República Mexicana con alta vulnerabilidad y alto riesgo, de ocurrencia de eventos climáticos.....	136
<i>Figura 41.</i> Infraestructura estratégica social, económica, en municipios con alto peligro ante inundaciones y deslaves. 2013.	137
<i>Figura 42.</i> Variación del nivel del mar en litorales mexicanos.	140
<i>Figura 43.</i> Visión sectorial de los esquemas de ordenamiento ecológico y territorial en México.	181
<i>Figura 44.</i> Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), en México, 2012.	185
<i>Figura 45.</i> Ordenamientos Ecológicos, registrados en 2014, en la República Mexicana.....	187
<i>Figura 46.</i> Ordenamientos Ecológicos Marinos del Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe.	188

<i>Figura 47.</i> Enfoque metodológico para el ordenamiento ecológico.....	189
<i>Figura 48.</i> Temas y niveles de análisis del Ordenamiento Territorial.....	190
<i>Figura 49.</i> Ubicación del predio Las Bayas-UJED en el estado Durango (Mexico).....	201
<i>Figura 50.</i> Ubicación del bosque Las Bayas-UJED.	202
<i>Figura 51.</i> Ubicación y ruta de acceso al predio Las Bayas-UJED.....	203
<i>Figura 52.</i> Dos representaciones en tercera dimensión del predio Las Bayas-UJED.....	204
<i>Figura 53.</i> Ubicación y áreas limítrofes del bosque Las Bayas- UJED.....	205
<i>Figura 54.</i> Altimetría del predio Las Bayas-UJED.....	209
<i>Figura 55.</i> Superficies de exposiciones del suelo en las áreas del predio Las Bayas-UJED.....	210
<i>Figura 56.</i> Sustrato geológico del bosque Las Bayas-UJED.	213
<i>Figura 57.</i> Distribución de los principales suelos en Las Bayas-UJED.	215
<i>Figura 58.</i> Clases de textura en superficie, bosque Las Bayas-UJED	216
<i>Figura 59.</i> Distribución de isotermas en bosque Las Bayas-UJED.....	222
<i>Figura 60.</i> Distribución de los principales climas bosque Las Bayas-UJED.	223
<i>Figura 61.</i> Rangos de precipitación en bosque Las Bayas-UJED.	225
<i>Figura 62.</i> Isoyetas en el bosque Las Bayas-UJED.....	226
<i>Figura 63.</i> Corrientes de agua que permiten el flujo hídrico, en el bosque Las Bayas-UJED. ...	229
<i>Figura 64.</i> Micro cuencas del bosque Las Bayas-UJED.	231
<i>Figura 65.</i> Vegetación del bosque Las Bayas-UJED.....	237
<i>Figura 66.</i> Ubicación de las parcelas de experimentación. 2008.....	254
<i>Figura 67.</i> Número de árboles por género, en parcelas experimentales del bosque Bayas-UJED.	256
<i>Figura 68.</i> Abundancia total de árboles por especie, en el bosque Las Bayas-UJED.	259

<i>Figura 69. Dominancia de géneros botánicos en las parcelas experimentales de Las Bayas-UJED.</i>	260
<i>Figura 70. Porcentaje de incorporación de géneros botánicos durante la remediación en las parcelas experimentales, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	261
<i>Figura 71. Dominancia de géneros botánicos y especies de cada una de las parcelas experimentales, en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	262
<i>Figura 72. Estructura de la población en el estado de Durango (2000, 2010 y 2015).</i>	272
<i>Figura 73. Dos regiones que habitaban los primeros pobladores de México.</i>	274
<i>Figura 74. Principales localidades limítrofes en El Bosque Las Bayas-UJED.</i>	281
<i>Figura 75. Distribución de caminos de brechas y veredas en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	305
<i>Figura 76. Indicadores de pobreza para el estado de Durango, 2012</i>	315
<i>Figura 77. Superficies en hectáreas y categorías de edad del arbolado de los rodales del predio Las Bayas-UJED.</i>	324
<i>Figura 78. Programación de anualidades en áreas de corta de 2007-2016.</i>	329
<i>Figura 79. Percepción del estado actual de los espacios forestales en el predio Las Bayas-UJED.</i>	361
<i>Figura 80. Opinión de la superficie arbolada en predio Las Bayas-UJED.</i>	362
<i>Figura 81. Razones de la disminución del arbolado en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	363
<i>Figura 82. Ejemplo de multifuncionalidad forestal.</i>	365
<i>Figura 83. Opinión de las razones del aumento del arbolado en el bosque Las Bayas-UJED.</i>	367
<i>Figura 84. Clasificación de superficies del predio Las Bayas-UJED.</i>	368
<i>Figura 85. Opinión de las condiciones de la flora y fauna silvestre en predio Las Bayas-UJED.</i>	369

<i>Figura 86.</i> Valoración de situación actual del predio Las Bayas-UJED.	371
<i>Figura 87.</i> Percepción de la conservación del bosque Las Bayas-UJED.	372
<i>Figura 88.</i> Los principales problemas en el predio Las Bayas-UJED.	375
<i>Figura 89.</i> La funcionalidad del predio Las Bayas-UJED.	378
<i>Figura 90.</i> Percepción de la superficie dedicada a investigación y docencia del predio.	380
<i>Figura 91.</i> Importancia del grado de información en temas del bosque Las Bayas-UJED.	382
<i>Figura 92.</i> Imagen del portal de la UJED, donde se ilustra información universitaria.	384
<i>Figura 93.</i> Valoración de la calidad de la gestión del predio Las Bayas-UJED.	385
<i>Figura 94.</i> Aplicación de los criterios de desarrollo sostenible en el predio Las Bayas-UJED. .	387
<i>Figura 95.</i> Conocimiento sobre proyecto de ordenamiento territorial en el predio Las Bayas-UJED.	388
<i>Figura 96.</i> Unidad de Gestión Ambiental 1.	403
<i>Figura 97.</i> Unidad de Gestión Ambiental 2.	404
<i>Figura 98.</i> Unidad de Gestión Ambiental 3.	406
<i>Figura 99.</i> Unidad de Gestión Ambiental 4.	407
<i>Figura 100.</i> Propuesta de Ordenamiento Territorial (OT).	409